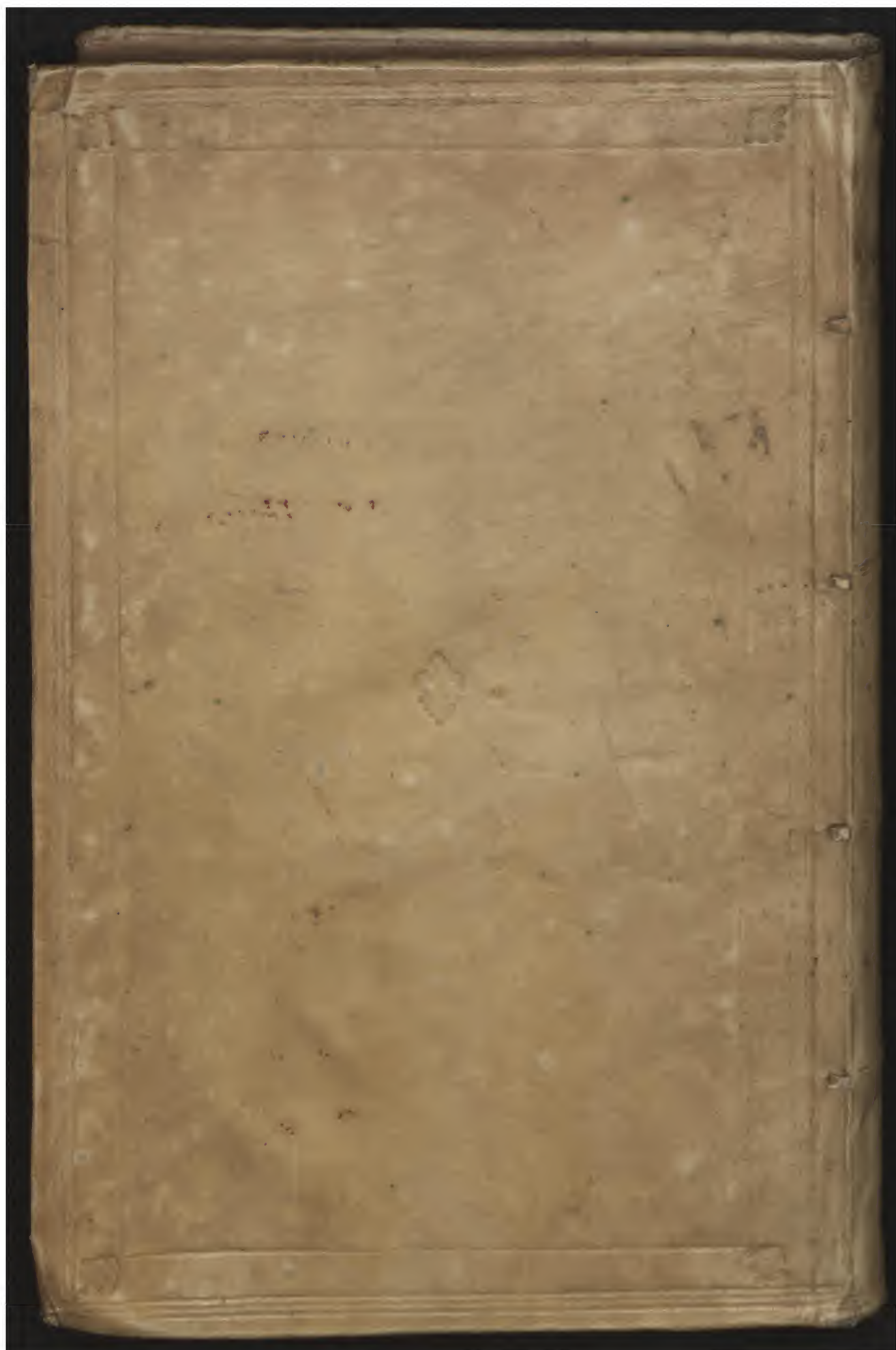




Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Royal Library, Copenhagen.  
Vol. Ast. 3015 2 copy







Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Royal Library, Copenhagen.  
Fol. Astr. 3015 2 copy



Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Royal Library, Copenhagen.  
Fol. Astr. 3015 2 copy



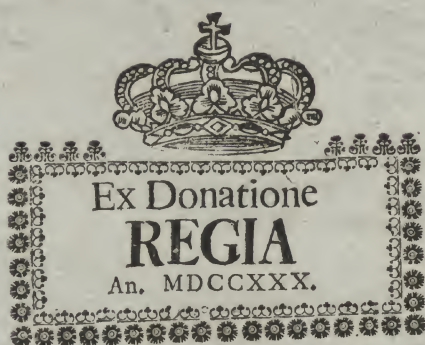
Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.  
Images reproduced by courtesy of the Royal Library, Copenhagen.  
Vol. Astr. 2015 2 copy



Astr. 3015. 1015

Fol.

- Ex. 1.



ex b. W.



Universitätsbibliothek  
2. Abteilung - Naturwissenschaften

Danmarks Natur-og Lægevidenskabelige Bibliotek



20008609





ASTRONOMIA NOVA  
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,

SEV

PHYSICA COELESTIS,

tradita commentariis

DE MOTIBVS STELLÆ

MARTIS,

Ex observationibus G. V.

TYCHONIS BRAHE:

Jussu & sumptibus

RVDOLPHI II.

ROMANORVM

IMPERATORIS &c:

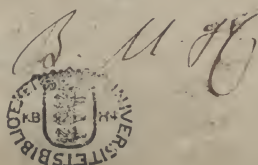
Plurium annorum pertinaci studio  
elaborata Pragæ,

*A S<sup>e</sup>. C<sup>e</sup>. M.<sup>is</sup> S<sup>e</sup>. Mathematico*

JOANNE KEPLERO,

*Cum ejusdem C<sup>e</sup>. M.<sup>is</sup> privilegio speciali*

ANNO æræ Dionysianæ clc lcc ix.





P. R A M V S Scholarum Mathematicarum  
lib. II. pag. 50.

Commentum igitur Hypothesium absurdum est: Sed tamen commentum in Eudoxo Aristotela Callippo simplicius, qui veras Hypotheses arbitrati sunt: imo tanquam Deos ἀνέγω, Orbium sunt venerati. At in posterum fabula est longe absurdissima, naturalium rerum veritatem per falsas causas demonstrare. Quapropter Logica primum, deinde Mathematica Arithmetica et Geometrica elementa, ad amplissima artis puritatem et dignitatem constituendam adjumenti plurimum conferunt. Atque utinam Copernicus in istam Astrologia sine Hypothesibus constituenda cogitationem potius incubuisset. Longe enim facilius ei fuisset, Astrologiam, astrorum suorum veritati respondentem describere quam gigantei cuiusdam labori insular, Terram movere, ut ad Terram motum quietas stellas speculareretur. Quin potius e tot nobilibus Germanie scholis exorsare Philosophum idem et Mathematicum aliquem, qui positam in medio sempiterna laudis palmam assequare. Ac si quid caduca utilitatis fructus tantae virtutis premio proponi possit, regiam Lutetiae professionem, premium conformata abique hypothesibus Astrologia tibi respondebo: professionem hanc equidem lubentissime, vel nostram professionis cessione, prestabo.

Author R A M O.

Commodum, R A M O, vadamoniā hoc descripsi, si a digressus et professione quam si tu nunc retineres, mihi quidem illam ego jure meo vindicarem; quod hoc Opere, vel ipsa tua Logica iudice, parvincam. Tu modo subsidia roganti amplissima scientia Logica et Mathematica, ne quasi exclusus adiumentum a Physica quibus illa carere nequaquam potest. Et misellor facilem te dat: quippe qui Conformatore tuo prater Mathematica etiam Philosophiam circumjiciam. Eadem igitur facilitate Philosophiam ipse etiam audi rem vulgo absurdissimam, non giganteo conatu, sed optimis rationibus defendentem: quod cum agit, nihil novum agit, nihil insolens, sed officio sumptur, ob quod inventa est.

Fabula est absurdissima, fateor. Naturalia per falsas demonstrare causas: sed fabula hac non est in Copernico: quippe quae veras et ipse arbitratus est Hypotheses suas, non minus, quam illi tui veteres suas: neque, tamen est arbitratus, sed et demonstrat veras: restem ad hoc Opus.

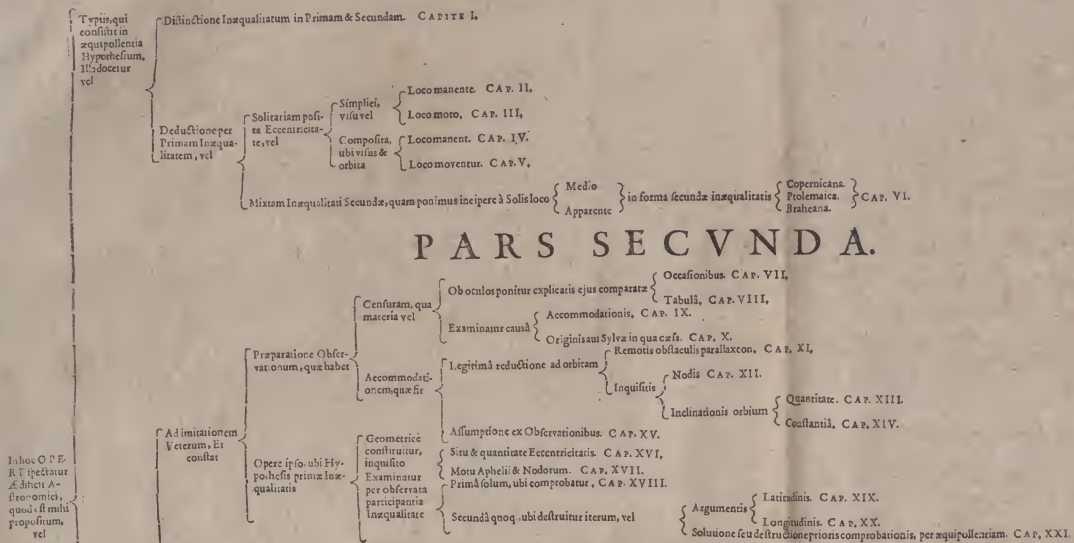
Vini tu vero si fabula huius, cui tantopere irasceris, architectum? ANDREAS OSIANDER annotatus est in meo exemplari manu Hieronymi Schreiber Noribergensi. Hic igitur Andreas, cum editioni Copernici praeset, praefationem illam, quam tu dicis absurdissimam, ipse (quantum ex ejus literis ad Copernicum colligi potest) censuit prudentissimam, posuit in frontispicio libri, Copernico ipso aut jam mortuo, aut certe ignaro. Non igitur μυθολογία Copernici, sed serio ὑποθέσεις αὐτοῦ, hoc est, Philosophία, quod tu in Astronomo desiderabas.

In hoc  
R. T. ip.  
A. d. hic  
f. r. o. c.  
quod  
propo.  
v

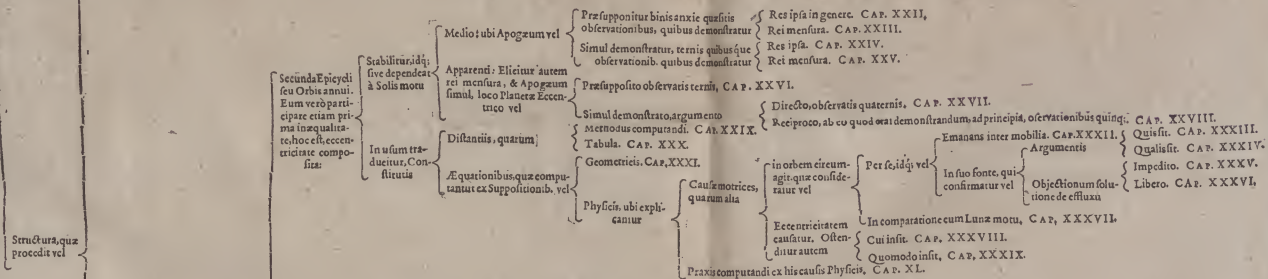


SYNOPSIS TOTIVS OPERIS.  
PARS PRIMA.

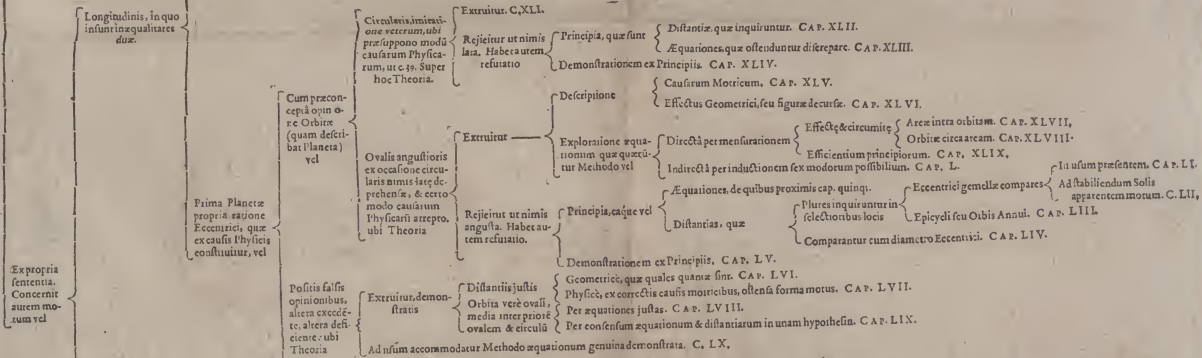
PARS PRIMÆ.



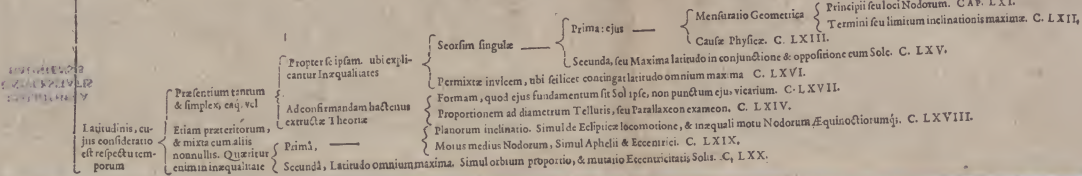
P A R S T E R T I A.



P A R S    Q V A R T A.



P A R S   Q V I N T A.





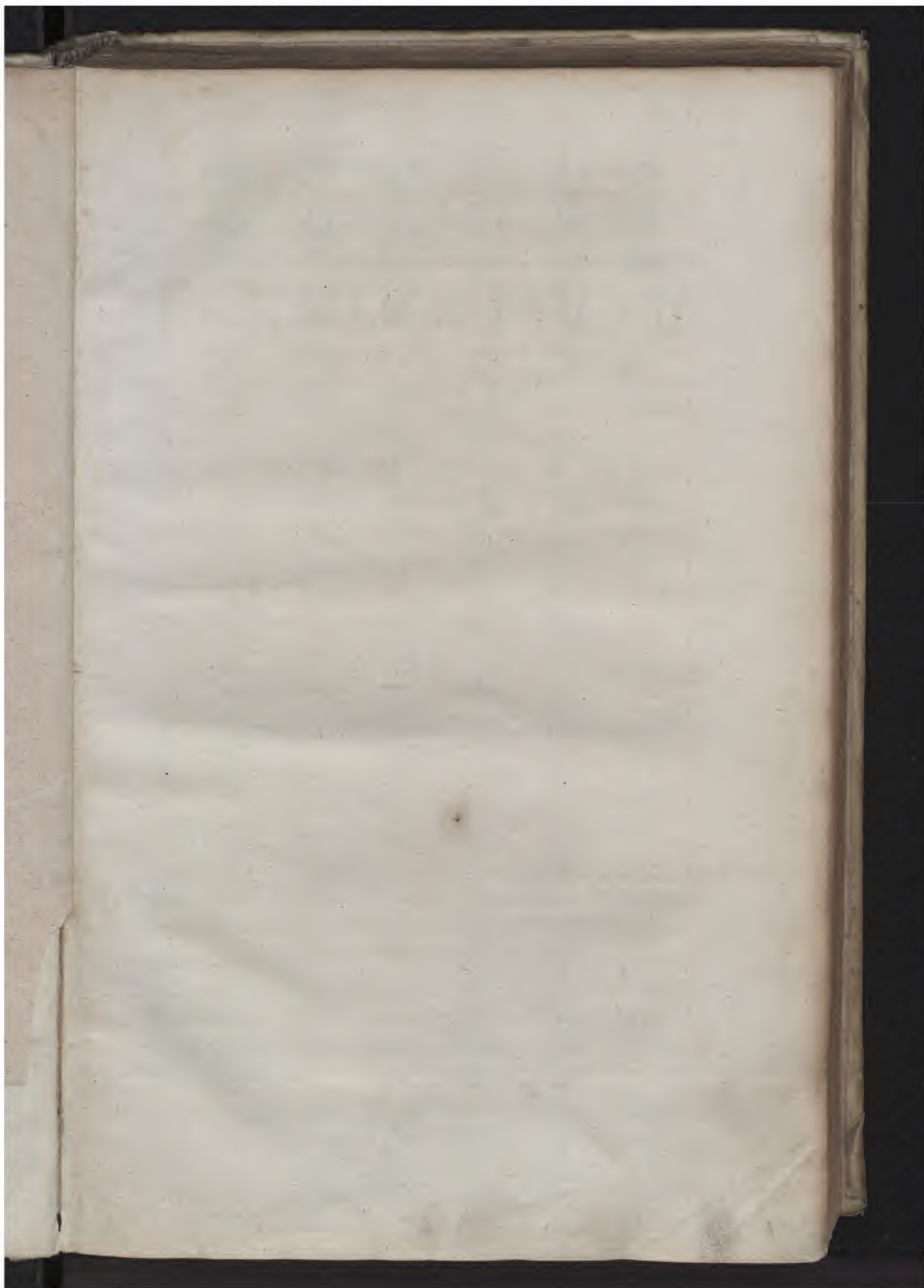
# SYNOPSIS TOTIVS OPERIS

PARS PRIMA

PARS SECUNDA

PARS TERTIA

BIBLIOTHECA  
UNIVERSITATIS  
BAYLENSIS









D. RVDOLPHO II.

ROMANORVM

IMPERATORI

Semper Augusto.

GERMANIÆ,

HUNGARIÆ,

BOHEMIÆ &c.

REGI.

ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.



VGVSSTISSIME IMPERATOR

**Q**uod S<sup>x</sup>. C<sup>x</sup>. M<sup>tis</sup>. V<sup>x</sup>, totiusq; adeo Domus  
Austriacæ serenissimo Nomini fœlix faustum-  
que sit, imperiis M<sup>tis</sup>. V<sup>x</sup>. tandem aliquando publi-  
ce spectandum exhibeo CAPTIVVM No-  
bilissimum, jam pridem auspiciis M<sup>tis</sup>. V<sup>x</sup>. bello dif-  
ficili & laborioso a me acquisitum. Neque enim  
vereor, ut Captivi nomen aversetur, qui jam olim est  
solitus, depositis clypeo paulisper & armis sese i-  
(\*\*) psum



psum vincendum vinciendumque præbere luben-  
tem & ludentem; quoties custodia, carcer aut vincu-  
la placuerunt.

Hujus vero spectaculi non major poterit esse ce-  
lebritas, quam si panegyricum captivo præstantissi-  
mo scribam, publicaue voce pronunciem.

Etsi hunc in campum ingressuro splendor occur-  
rit admirabilis, avertitq; & perstringit oculos, ad te-  
nue Noctis lumen, umbrasque scholasticas ad-  
suefactos.

Itaque relinquo scriptoribus historiarum expli-  
candam Hospitis nostri magnitudinem, re bellica  
comparatam.

Dicant illi sane, hunc esse, per quem omnes ex-  
ercitus vincant, omnes belli duces triumphent, o-  
mnes Reges imperent; sine cujus ope nemo un-  
quam quenquam captivum cum laude abduxerit.  
Hunc jam meo Marte captum spectando, suos illi o-  
culos exfatient.

Dicant Romanæ magnitudinis admiratores, hunc  
esse factorem Regum Romuli & Remi, conservato-  
rem Urbis, protectorem Quiritium, Statorem Im-  
perii: quo propitio Romani militarem disciplinam  
invenerint, auxerint, perfecerint, Orbemque Terra-  
rum subjugaverint. Hunc igitur circumscriptum,  
Domuiq; Austriacæ foelici omine nunc acquisitum  
gratulentur.

Ego me hinc ad alia recipio, quæ sunt viribus meis  
accommodatiora. Neque tamen in ea professio-  
nis meæ parte pedem figam, in qua mihi similtas  
intercedit cum commilitonibus.

Illi



Illi sane gaudium aliud licet gaudeant : constri-  
ctum vinculis Calculi, qui toties ipforum manus &  
oculos effugiens, irrita solitus est reddere vaticinia  
maximi momenti:quippe de Bello, de Victoria, de  
Imperio, de Dignitate militari, de Magisterio, de  
Lusu, de ipsa denique Vita abscindenda vel proro-  
ganda. Illi M<sup>ti</sup>. V<sup>a</sup>. gratulentur de Domino  
Genituræ in potestatem redacto, imo vero conci-  
liato; quippe illis testibus Mars Scorpioni domina-  
tur, qui cor Cœli habet; in Capricorno exaltatur,  
qui oritur; in Cancro, in quem Luna ingressa est,  
ludere solet astragalis lusum trigonicum; in Leone,  
quo Sol utitur hospitio, familiariter notus est; Ille  
denique & Arietis est dominus, cui subesse creditur  
Germania, planeque concurrens cum S<sup>a</sup>. C<sup>a</sup>. M<sup>te</sup>. V<sup>a</sup>.  
habet imperium.

Hanc igitur triumphi partem illi licet occupent;  
nullam ipsis tam festo die rixandi causam exhibebo:  
transeat hæc licentia inter jocos militares. Ipse  
ad Astronomiam vertar, curruque triumphali inve-  
ctus, reliquam captivi nostri gloriam, mihi peculia-  
riter notam, omnesque adeo belli gesti confectique  
rationes explicabo.

Neq; enim sine honore nobis est habendus, quem  
æternus mundi hujus Architectus, communisq; Si-  
derum Hominumq; Pater J O V A, in prima  
corporum aspectabilum locavit acie; ut perenni cur-  
riculo per regiones æthereas Creatoris sui militaret  
gloriæ: Hominumque mentes, alto sopitas veter-  
no, criminosa ignaviæ ignorantiaque exprobratione  
fuscita-



fufcitaret, excurfionibus fuis exerceret, inque cœ-  
lum ad Conditoris fui laudes investigandas irritando,  
pertraheret.

Hic eft ille potentiffimus inventionum huma-  
narum Domitor: qui omnibus Aftronomorum ir-  
rifis expeditionibus, elifis machinis, profligatis copiis  
hoftilibus, Secretum Imperii fui, cunctis retro fax-  
culis custoditum poffederat fecurus, curfusq; fuos  
exercuerat liberrimus & incircumfcriptus: ut præci-  
puam querelam instituerit Myftes ille Naturæ, La-  
tinorum celeberrimus C. Plinius: MARTIS IN-  
OBSERVABILE SIDVS ESSE.

Fama eft, Georgium Joachimum Rheticum,  
Patrum memoria non incelebrem Copernici difci-  
pulum, & qui reftaurationem Aftronomiæ primum  
aufus concupifcere, mox non fpernendis observa-  
tionibus & inventionibus affectaverat: dum in mo-  
tu Martis hæret mirabundus, neque fe explicat; ad  
Genii fui familiaris oraculum confugiffe: feu ejus e-  
ruditionem (fi diis placet) exploraturus, five verita-  
tis impotenti defiderio: atq; hic exasperatum immi-  
tem patronum, importuni fciscitatoris alternis ca-  
pillitio arrepti, caput ad imminens laquear adflixif-  
fe, iterumque dimiffi corpus in pavementum pro-  
turbaffe, addito refponfo: Hunc effe motum Mar-  
tis. Fama malum, quo non aliud nocentius bo-  
næ famæ; tam enim ficti pravique tenax eft, quam  
nuncia veri. Non eft tamen incredibile, Rheticum  
ipfum, non fuccedentibus speculationibus, contur-  
bato fpiritu confurrexiffe furibundum, caputq; alli-  
fiffe ad parietem. Quid mirum enim, fi eadem  
accide-



acciderunt Rhetico , Martis provocatori , quæ  
olim C. Octavio Augusto Cæsari ; cum duce  
Quintilio Varo ; quinque Legiones perdidisset , ab  
hoste Arminio , Martis nostri Germanici pullo , cir-  
cumventas .

Atqui , ut in cæteris imperiis , sic hic quoque  
nulla re magis innixa sustentabatur hostis nostri  
potentia , quam persuasione & trepidatione vulgi  
hominum : quam contemnere , semper ego viam  
ad victoriam esse putavi . Quippe cum essem in  
hoc Naturæ theatro mediocriter versatus : illud me ,  
usu Magistro , didicisse persuadebar , non multum  
distare , ut hominem ab homine , sic neque stel-  
lam a stella , hostem ab hoste : quare non facile  
recipiendum sermonem , qui de gentis ejusdem  
individuo uno temere aliquid insolitum spar-  
sisset .

Imprimis vero laudanda hic est TYCHO-  
NIS BRAHE , ducis in hac militia summi  
diligentia ; qui FRIDERICI II. & CHRI-  
STIANI Daniæ Regum , tandemque & S<sup>æ</sup>. C<sup>æ</sup>.  
M<sup>tis</sup> . V<sup>æ</sup> . auspiciis , pene continuis viginti anno-  
rum noctibus , omnes nobis hostis hujus consuetu-  
dines exploravit , omnem militiæ rationem observa-  
vit , omnia consilia detexit , librisq ; moriens perscri-  
pta reliquit .

Quibus ego libris instructus , ut in hanc cu-  
ram BRAHEO successi , primum me-  
tuere desii , quem jam mediocriter cognoveram :  
deinde notatis diligenter temporum articulis ,  
(\*\*) 3 quibus



quibus ille ad pristina loca, ceu ad cubilia sua ventitare soleret; Braheanas eo machinas, subtilibus instructas dioptris, velut ad certum scopum direxi, omnemq; locum indagine cinxi; curribus magnæ Matris Telluris in gyrum circumactis.

Non tamen sine sudore successit negocium: dum frequenter ibi defunt machinæ, ubi potissimus earum usus erat: aut dum viis lutosissimis, magno temporis, magno sumptuum impendio, transvectantur ab imperitis aurigis: aut dum ejaculatus quarundam, mihi nondum exploratus, in diversa, quam putaveram, loca tendit. Sæpe splendor Solis aut Lunæ, sæpe cœlum nubilum directoris oculis imposuit: sæpius objectus aeris vapidi, globum elisum a recto tramite deflexit: nec raro parietes, obliquissime objecti, irritos ictus exceperunt, quantumvis crebros. Accessit hostis in excursionibus industria; in insidiis vigilantia, nobis plerumque dormientibus; in repugnando denique pertinacia: qui expugnato aut prodito castello uno, sese recepit ad aliud: nec eadem omnium castellorum ratio expugnandi; nec iter ab uno ad cætera expeditum, sed aut fluminibus interceptum, aut sentibus impeditum, ut plurimum vero incognitum: quæ singula suis locis, in hoc commentario perscripta sunt.

Interim in meis castris, quod cladis, quod calamitatis genus non sæviit? Clarissimi Ducis jactura, seditio, pestis, morbi, domestica negocia bona malaque, utroq; temporis extrahendo comparata: novus & improvisus & terribilis a tergo hostis, ut retuli in libro de Nova Stella; alio tempore Draco decumanus,



nus, longissima cauda, vomens ignes, meaque castra infestans; militum perfugia & penuria; tyronum imperitia: & caput omnium, extrema comineatuum angustia.

Tandem hostis, ubi me persistere vidit in proposito; se vero nuspiam in regni sui circuitu tutum aut securum: animum ad pacis consilia traduxit; misaeque Natura parente, victoriae mihi confessionem obtulit; libertatemq; pactus inter arbitraria vincula, brevi post Arithmetica & Geometria stipantibus, in mea castra, magna cum alacritate transivit.

Non destitit tamen, ex quo deditione facta, domi nostrae, æquis amicitiae legibus conversatur, occultis illusionibus, quippe quietis insuetus, nobis ultro nescio quos belli metus incutere: si forte perterrefacti, ridendi copiam ipsi faceremus. At ut nos animo forti vidit, nobiscum habitare serio consentit, hostilitatisq; deposita simulatione, fidem suam nobis approbavit.

VNVM hoc M<sup>tem</sup>. V<sup>am</sup>. rogat; ut quia magnas in regionibus æthereis clientelas habet (est quippe pater ipsi Jupiter, avus Saturnus, Venus soror, eademq; amica, & jam olim præcipuum vinculo- rum lenimentum, Mercurius frater, fidusque caduceator) eorumque ipse, & ipsius illi desiderio tenentur, propter morum similitudinem: velletque & illos secum inter homines conversari, honorisque quo afficitur ipse, fieri una participes: M<sup>tas</sup>. V<sup>a</sup>. quamprimum illos sibi reddat; expeditionis hujus reliquiis, quæ se jam dedito, nihil habent porro periculi, stre-



nue confectis. Quam ad rem M<sup>ti</sup>. V<sup>x</sup>. operam  
non inutilem (quippe exercitatus in pugnacissi-  
mo, gnarusque locorum) nec minus quam antea fi-  
delem, promptus offero: hoc unice orans atque ob-  
secrans, (quando hanc vocem, perinde ut oratio-  
nem reliquam, crebra cum militibus, centurionibus  
ducibusque per hos novem annos in hac aula con-  
versatio mihi suppeditavit) C<sup>a</sup>. M<sup>tas</sup>. V<sup>a</sup>. ærarii præfe-  
ctis imperet, ut de nervis belli cogitent, novamque  
mihi pecuniam ad militem conscribendum suppe-  
ditent. Quæ ego sic oro, ut quæ & a M<sup>te</sup>. V<sup>a</sup>.  
jam ante comprobata sciam, & ad Dei gloriam, Au-  
gustiq; M<sup>tis</sup>. V<sup>x</sup>. Nominis immortalitatem pertinere  
putem: Cui pridem omnem meam operam devovi:  
Eiq; me jam subjectissime commendo.

IV. Cal. Apr. anno æræ Dionysianæ M.DC.IX.

S<sup>x</sup>. C<sup>x</sup>. M<sup>ti</sup>. V<sup>x</sup>.

*Subjectissimus Mathe-  
maticus*

JOANNES KEPLERVS.



EPIGRAMMATA  
IN HÆC COMMENTARIA  
DE MOTIBVS MARTIS.

VRANIE AD KEPLERVM.

**D**ESINE *Kepleride o, Martem contendere contra?*  
*Submittit nulli Mars, nisi se ipse sibi.*  
*Frustra igitur vinculis illum submittere tentas:*  
*Qui liber sacris extitit innumeris.*  
*Sic Musa. At contra ad Musam sic ille. Quid ergo?*  
*Anne oblita tibi Palladis historia?*  
*Horrificum Pallas potuit prosternere saxo*  
*Gradivum: verum si modo Homere canis:*  
*Quidni igitur quoque nunc, magna aſſiſtrice Minervâ,*  
*Sub iuga, quantumvis Mars truculentus eat?*  
*Adſpice quem dedimus, RVDOLPHINO omine librum,*  
*Gradivum dices, nunc quoque dura pati.*

ALIVD.

**R**ETIBVS *implicuit Martem Lipareius olim:*  
*Iret in amplexus cum, Cytherea, tuos.*  
*Nunc iterum capitur vinculis Gradivus iisdem:*  
*Nec Venus in culpa est: culpa Minerva tua est.*  
*Quippe Minerva dedit Tychoſi hæc retia: Tycho*  
*Keplerio: hic Martis cruribus inferuit.*  
*Res mira: artifices magni Vulcanus & alter:*  
*Hunc tamen atque illum Keplerius ſuperat.*  
*Durarunt pauco Vulcania tempore vincula.*  
*At contra æternum hæc Kepleriana manent.*

SAXIRVPIVS fecit  
Pragæ an. 1609.

ALIVD.

**C**OELOS. *Keplerius Terrarum oppugnat alumnus:*  
*De ſcalis noli quarere; Terra volat.*

J. SEVSSIUS f. Dresdæ.

PARENE-



PARÆNETICVM  
**TYCHONIS BRAHE**  
**SVMMI ASTRONOMI,**  
 A D  
**ASTRONOMIÆ CVLTORES,**  
**SVFFIXVM RESTITVTIONI STELLARVM FIXARVM,**  
 Progymnasmatum Tomo I. Pagina 295.

**E**T jam strata via est, multis prius invia sæclis,  
 Magno equidem, & vigili tandem exantlata labore,  
 Scandere inaccessi liceat qua culmina Cœli,  
 Et superas penetrare Domos, habitacula Divûm:  
 Seu lubeat Fixas, vario seu tramite Motas  
 Designare Faces, cursumque situmque probare  
 Sidereum, Summi ut consistant miracula Jovæ.  
 Ergo agite o juvenes, quibus est vigor acris & altus  
 Ingenii, Geniique favor, quibus inclyta ab ortu  
 Vranie Dium Cœli inspiravit Amorem,  
 Et dedit æthereis Terram & terrestria quæque  
 Posthabuisse bonis: qui non temeraria vulgi  
 Judicia, aut tetricas voces curatis inertum;  
 Obscuris talpas mittentes degere in antris,  
 Perpetuo ut cœcæ maneant, velut esse cupiscunt:  
 Huc spirate alacres; populo huc post terga relicto  
 Tendite; nec Mentem, quæ pars est enthea Cœli,  
 Hoc patrio private bono; studium atque laborem  
 Huc ferte unânimes; fesso ut succurrere Regi  
 ALFONSO liceat, pondus non viribus æquis  
 Qui modo, vicini, tulerat successor, Atlantis;  
 Auxilium simul ut promptum COPERNICVS ingens  
 Sentiat; Herculeo, ne, dum se inferre labori  
 Aggreditur fidens, oneri succumbat iniquo:  
 Sicque poli, Atlantis, cassi, Alcidæq; columnis,  
 Ingentem, jam jam nutantes, ferre ruinam  
 Cogantur, Terramque simul statione moventes\*,  
 Barbariæ hospitium (crassa ignorantia cœli  
 Quam pariet) cunctosq; homines, pecudesq; ferasq;  
 Turbantes casu ancipiti, cœcisque tenebris,  
 Antiquoque Chao miscentes atria Mundi.  
 Hoc prohibete nefas, pronoque occurrите damno,  
 Et mecum excelsum validis conscendite Olympum  
 Viribus, ut fissas mature occludere rimas,  
 Et stabilire novis Cœli laquearia transtris,  
 Jamque prius, liceat, quam Machina tota fathiscat.

Ecquis

\* Subintel-  
 lige Poli ru-  
 entes. Hic  
 enim im-  
 perfectione  
 Astronomiæ  
 incusat, &  
 ignorantia  
 ejus; non  
 vero Hypo-  
 theses Cop-  
 ernici, Ter-  
 ram mobi-  
 lem facien-  
 tes.



Ecquis adest igitur, pulchram hinc meruisse Coronam,  
Obryzo gemmis ebore & rutilante Pyropo  
Conspicuum, firmamque magis, sacrisque perennem  
Qui volet, atque animis animum sociare supernis?  
Ecquis Terricolas inter, quos continet Orbis  
Innumeros, dabitur, cui tam sublimia cordi?  
Ecquis & Autorem Mundi, per condita vasto  
Tot miranda Polo spectacula, agnoscere gestit?  
Sicne omnes pariter tanta ad quærita filetis?  
Quid mullare iuvat? Manus est adhibenda labori:  
Ut tandem abstrusi pateant mysteria cœli.  
Si quos ambitio, lucrum, ignorantia, luxus,  
Tam celsis retrahunt ausis, & ad infima trudunt:  
Saltem aliis parcant, nec commoda summa retardent.  
Ipse Ego, si facili aspirent mihi numina vultu,  
Et superare alto dederint obstacula quævis  
Constantiq; animo, velut hæcenus; omnibus ultro  
Annitar nervis, magni penetralia Cœli  
Pandere terrigenis, tectosq; aperire recessus.  
Tu modo mirifici sapiens Fundator Olympi  
Annue, & adfer opem, tua facta stupenda notanti.

RESPONDET AVTHOR OPERIS.

O fulgens genere & celsis Natalibus Heros,  
Cui certa ante alios animi cœlestis origo  
Et præstare dedit factis & tendere cantu  
Hortatuque novam morientibus addere vitam:  
Quid trepidum optati, & tanta incendia dudum  
Nutricantem animuni, flammis ventoq; fatigas?  
Nam quamvis tanta orsa, meas superantia vires,  
Non alios poscunt, quam fert tua Musa, magistros;  
Ingeniumq; Animo minus, ingenioq; lacertos  
Nascendi mihi lege dedit Natura: Sororum  
Nona tamen DIVM CœLI INSPIRAVIT AMOREM.  
Dirus amor quid non mortalia pectora cogit?  
Ille mihi ingenium, validos dedit ille lacertos,  
Spe non æquâ animans. Sed enim Iunonis iniquæ  
Scindimur haud æquo studia in contraria vultu  
Tuque & Ego: Tibi virtutis dedit illa colendæ  
Materiem; mihi dura negat: redit astus eodem;  
Æthereis arcere locis, furtoque Promethæi  
Extimulante, sacros custodire arctius Ignes.  
Ergo opibus te larga gravat, fulgore metalli  
Perstringens oculos, ut sint ad lumina segnes  
Cœlica, purpureisque optent se jungere pompis,



Quas sequitur blandus popularis sibilus auræ;  
Infandumque minetur fors contempta dolorem.

Maeste animo forti Victor Divæque Hominumque  
Affectusque tui: qui quæ Rationis oculo  
Affectanda probas, ausu constante secutus,  
A patre transmissos potuisti spernere census.  
Desine ad hanc privam socios accerere laudem,  
Verbaque fluminibus inscribere: Non bene, virtus  
Gazaque conveniunt; distant immane Polusque  
Terraque, & alterius levis est respectus in uno.

Meque adeo aspernata immensum invidit honorem  
Divæ potens; brevibusque ingentia vota coarctans  
Limitibus, nihil indulgit, quod spernere possem  
Musis postpositum, aut astrorum opponere curæ:  
Vicissentque odia, atque ausis ingentibus obstant,  
Ingeniumque potens superas volitare per arces  
Invida humi premeret Rhamnusia: me nisi primo  
In bivio vitæ, cœlorum arcana canendi  
Prævenisset amor, tua per vestigia gressum.

Ergo animo lustrans tritos Erronibus orbes,  
Immanesque minas & hiantibus intervallis,  
Mœnia, nec positis, Mundi ruitura, columnis;  
Dum causas nox atra premit, securaque veri  
Pruteno indormit sapientum turba Magistro:  
Aggredior fidens oneri succedere tanto,  
ET STABILIRE NOVIS COELI LAQUEARIA TRANSTRIS;  
Materiam Samius famosam, quinque figuras,  
Euclides Normam, Mentem dedit inclyta Pallas;  
Vranie ingeminans non uno interprete plausus  
Accinuit celebrem, successu læta, triumphum.

Miratus Brahæ ausus, dulcemque laborem,  
Concepto quamvis nolles decedere sensu,  
Multa super Terris dubitans, super æthere multa:  
Me tamen in numerum placuit transferrere tuorum,  
Mi noctes aperire tuas, Inventaque longi  
Temporis; & claram cœptis affulgere Lucem.

Vixissesque utinam, nec tanto digna paratu  
Præmia, tam meritos rapuisset Parca triumphos:  
Non alios visu & subtilibus instrumentis  
Pandere sese Orbes, MAGNI PENETRALIA COELI  
Expertus, quam quos firmant mea transtra, fuisses.

Nunc quando properum Divæ rapuere Magistrum;  
Festivosque dies, ornataque gaudia turbat  
Subductus, quem debuerant hilarare, patronus:  
Quid faciam? nisi Te veneratus imagine Mentis  
Artifici in vitam, o Heros manifeste, reducam.

Astabis



Astabis Magnus stellata in veste Sacerdos.  
Hic ubi cœruleo surgunt altaria Templo,  
Authori constructa DEO; sex ordine flexus  
Circumeunt, totidem rapida vertigine lychni:  
In medio Focus, æternæq; incendia Lucis.

Accedo supplex, meaq; hæc molimina docto  
Scripta libro, RERVM suavisima Thura PARENTI  
Arboribus sudata tuis, collectaque cura  
Te patiente, mea; manibus tibi trado levatis:  
Eja adole purus; sequor en, magnoque vocatu  
Jungo preces castas: SAPIENS FVNDATOR OLYMPI  
ANNVAT ALMVS OPEM, SVA FACTA STVPENDA NOTANTI.

Sententia  
Aristarchi  
& Coger-  
nici.

*Ejusdem Elegia scripta in Philothesio juxta manum  
& Symbolum Brahei,*

SVSPICIENDO DESPICIO.

**D**A Generose locum, neu dedignere sequentem:  
Quicquid sum, tua sunt munera, quicquid ero.  
Hactenus O CVRAS HOMINVM miratus INANES,  
In Te uno Satyram ludere cesso meam.  
Curarum requies tua sunt monumenta mearum:  
Vmbra fui sine te; te patre corpus ero.  
Terra mihi aërios nectat licet astrica gyros;  
Terra eadem Centri stet tibi fixa loco:  
Antiquis equidem refero hæc accepta Magistris:  
Nec de me, vivo displicere tibi.  
Non tamen invalidus rutilos Mavortis ad ignes  
Hæc, nisi per Noctes, \* Lumina sisto, tuas.  
Non nisi SVSPICIENS regeres Tu rite Dioptram,  
Telluris cursus inde Ego DESPICEREM;  
Metirerq; citos gressus, jugaque obvia Capro,  
Et quota pars Centrum det tibi Phœbe via:  
Vt parili gressu Solem fugiatque petatque,  
Gyretur raptu non tamen Erro pari;  
Sed fontem versus vires acquirat eundo,  
Longius abscedens langueat inque vicem:  
Vnde Globos septem septenæ ex ordine Mentis,  
Octavusque Animus de Patre Sole, vehunt:  
Innumerabilibusque vacat Natura Volutis,  
Et pereunt novies, de grege, quinque \* Dei.  
Falle Tycho denis rationem, falle minutis:  
Qua, nisi Tu, numeret nemo; ea cuncta ruent.  
O curas hominum, ô quantum est in rebus inane!  
Quondam non aliâ si itur ad astra via.

Ac si Ope-  
tis hujus  
fol. 149. in  
Schemate  
ad litteram  
K, stellam  
Martis, de-  
pictus esset  
Oculus.

Arist. lib.  
II. Metaph.  
Cap. 1.

(\*\*\*)

EIVS.



EIVSDEM EPIGRAM-  
MA DE STVDIIS TYCHO-  
NIS BRAHEI.

*Fixarum Tycho descripsit Solisq; meatus ;  
Luna curriculum junxit ; & occubuit .  
Luciferas Phaethon dolet ascendisse Quadrigas ;  
Nil nocuit sollers hac tibi cura Tycho :  
Aeternum Endymion Trivia obdormiuit amata ;  
Aeternum Trivia TE quoque sopit Amor.*

L E C T O R I  
S.

PLuribus te alloqui decreveram (Lector) nisi & occupationum Politicarum moles, quibus hisce diebus plus solito distineor, & præproperus Kepleri nostri, hoc ipso momento Francofurtum ituri, discessus vix hanc quantulamcunque mihi scribendi reliquisset occasionem. Itaque tribus duntaxat verbis te monendum censui, nè te moveat Kepleri in aliquibus, potissimum verò Physicis argumentationibus a Braheo dissentientis libertas, TABVLARVM RYDOLPHEARVM Operi ne quicquam incommodans, & omnibus inde ab Orbe Conditto Philosophis familiaris. Cæterum ex Opere ipso rescisces, ipsum in fundo Braheï, id est, super ipsius restitutione Fixarum & Solis ædificasse, materiamq; omnem (Observationes nimirum) Braheï opera fuisse congestam. Interim hoc insigni Kepleri Opere inter hos rebellium & bellorum subinde repullulantium tumultus, dum res literaria Reip. compatitur, tanquam TABVLARVM & post illas OBSERVATIONVM tardius hoc nomine in lucem prodeuntium Prodomo fruire; & alacriores in posterum Operis tantopere desiderati progressus, & tempora feliciora a Deo Optimo Max. nobiscum precare.

FRANCISCVS GANSNES TENG-  
NAGEL IN CAMPP. S. C.  
*M<sup>us</sup>. Consiliarius.*

INTRO-



# INTRODVCTIO IN HOC OPVS.



**D**VRISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Astronomicos. Nisi enim servaveris genuinam subtilitatem propositionum, instructionum, demonstrationum, conclusionum; liber non erit Mathematicus. sin autem servaveris; lectio efficitur morosissima, præsertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per signa literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci sunt lectores idonei: ceteri in commune respuunt. Quotusquisq; Mathematicorum est, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Est tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Astronothica.

De difficultate legendi scribendiq; libros Astronomicos.

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fathisco viribus cerebri; dum ex figuris ad mentem revoco sensus demonstrationum, quos a mente in figuras & textum ipse ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obscuritati materiæ, insertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipsa etiam prolixitas phrasium suam obscuritatem, non minorem quam concisa brevitatis. Hæc mentis oculos effugit, illa distrahit; eget hæc luce, illa splendoris copia laborat: hic non movetur visus, illic plane excæcatur.

Ex eo consilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri possit.

Illam vero geminam esse volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram existimo: ut quia materia est remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem similitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem posita, unoq; conspectu comprehensa, collatione mutua sese invicem detegant. Verbi causa: Disputo de causis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem seu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus scilicet tertia & quarta. Lector versans in hac lectione parte tertia, putare posset me jam agere negotium Inæqualitatis primæ, quæ inest singulorum Planetarum motibus seorsim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopsis indicat, de illo Æquante disputo, qui sub nomine Inæqualitatis secundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipsa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei discernendæ serviet Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopsis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus dispersa, non ita facile in transcurfu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potissimum eorum, qui Physicam profitentur, quiq; MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETVSTATI ultimæ irascuntur, ob fundamenta scientiarum concussa Motu Telluris; detegam inquam fideliter instituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negotium faciunt, & sistam ob oculos omnia demonstrationum principia, quibus conclusiones meæ, tantopere ipsis inimicæ, innituntur.

Introductio in opus hoc in gratiam Physices studiosorum.

Hoc enim ubi viderint fideliter præstitum; optionem postea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonstrationes ipsas labore maximo; vel mihi professione Mathematico super adhibita sincera & Geometrica methodo credendi: ipsi vero, quod suarum erit partium, ad hæc sic ob oculos collocata demonstrationum principia conversi, illa excutient, certi nisi iis eversis, non ruituram demonstrationem superædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Physicorum necessariis admiscuero probabilia, exque iis sic mixtis probabilem extruxero conclusionem. Nam quia hoc in Opere Physicam celestem Astronomiæ permiscui, nemo mirari debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Physicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium scientiarum Natura est, quæ præter oculorum certissimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

Sic igitur habeat lector, duas esse Astronomorum sectas: alteram coryphæo PROTE-MÆO & ut plurimum allegatione Veterum insignem; alteram recentioribus tributam, licet sit antiquissima: quarum illa Errantium stellarum singulas separatim tractat, causasque motuum singulis in suis ipsarum orbibus assignat; hæc Planetas inter se comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi causa deducit. Atque hæc secta rursum subdividitur; Causam enim, quæ Planetas efficit videri

De sectis Astronomorum.



## INTRODVCTIO.

stationarios retrogradosque, COPERNICVS cum antiquissimo ARISTARCHO transcribit translationi Telluris domicilii nostri; quibus & EGO subscribo: TYCHO vero BRAHEVS causam illam transcribit Soli, in cuius vicinia ait connexos esse, ceu nodo quodam (non sane corporeo, sed quantitativo tamen) omnium quinque Planetarum Eccentricos circulos; atque hunc veluti nodum, una cum Solari corpore, circa Terram immobilem circumire.

Tribus huiusce Opinionibus de mundo, singulis quidem adhærent alia nonnulla singularia, quibus & ipsis hæc sectæ distinguuntur: sed illa singulatim particularia facilis ratione sic emendari & mutari possunt, ut ipsæ tres capitales Opiniones, (quoad Astronomiam, seu cœlestes apparentias) in effectum ad unguem æquipolleant, & paria faciant.

Institutum  
operis ge-  
minum.

MEVM IAM institutum in hoc Opere potissimum quidem est, Astronomicam doctrinam (præcipue de MARTIS motu) in omnibus tribus formis emendare: sic quidem, ut quæ ex tabulis computamus, ea cœlestibus apparentiis respondeant. quod hætenus non satis certo fieri potuit. Quippe stella MARTIS anno Christi MDCVIII mense Augusto paulo minus quatuor gradibus superat illum locum, quem prodit calculus PRUTENICVS. Anno MDXCIII mense Augusto & Septembri sunt gradus paulo minus quinque in hoc errore: qui jam in novo meo calculo penitus est sublati.

De causis  
motuum  
Physicis.

Interim vero, dum hoc præsto, & feliciter assequor, excurro etiam in Metaphysicam ARISTOTELIS, seu potius Physicam cœlestem & causas motuum naturales inquiri: ex qua consideratione tandem non obscura nascuntur argumenta, quibus sola COPERNICI de mundo opinio (pauculis mutatis) vera, reliquæ duæ falsæ convincuntur &c.

Omnia vero omnibus ita connexa implexa & permixta sunt, ut tentatis multis viis partim a veteribus tritis, partim ad eorum imitationem & exemplum structis, quibus ad emendatam calculi Astronomici rationem pervenirem, nulla alia successerit, quam quæ ipsissimis causis motuum Physicis, quas hoc opere stabili, insitit.

Primus ad  
eas gradus  
factus.  
In unico  
centro cor-  
poris Solaris  
concurrere omni-  
um sex Ec-  
centricorum  
plana.

AD PHYSICAS vero causas motuum indagandas primus gradus fuit, ut demonstrarem, concursum illum Eccentricorum non alio loco (prope Solem) contingere, quam in ipsissimo centro corporis Solaris, contra quam COPERNICVS & BRAHEVS crediderant.

Hæc mea correctio si in PTOLEMAICAM Opinionem introducat; iubebit PTOLEMÆVM investigare motum non centri Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter, sed puncti alicujus, quod in proportionem diametri tantum abest a centro illo, quantum PTOLEMÆO centrum Orbis Solaris abest a Terra, & in linea quidem eadem, aut parallelis.

OBIECI vero mihi potuit BRAHEANIS, me temerarium esse novatorem: senim, cum veterum receptæ opinioni insisterent, & concursum Eccentricorum non in Sole, sed proxime Solem statuerent; tamen calculum inde extruxisse, qui cœlo respondeat. Et in traiectione numerorum Braheanorum in formam Ptolemaicam, dicere mihi potuit PTOLEMÆVS, sibi, dum observata teneat exprimatque, reputari non alium Eccentricum, quam illum, qui deferbatur a centro Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter. Itaque debere me etiam atque etiam videre quid agam; ne nova usus ratione, id non præstem, quod ab illis jam sit præstitum in ratione veteri.

Huic igitur objectioni, ut occurreretur, demonstratum est in prima operis parte; per hanc novam rationem eadem plane fieri seu præstari posse, quæ per illorum veterum rationem sunt præstita.

SECUNDA vero Operis parte rem ipsam sum aggressus, & non minus, imo multo rectius expressi per meam rationem, loca MARTIS in apparenti SOLIS oppositione, quam illi expresserant per veterem rationem loca MARTIS in media SOLIS oppositione.

Interim tota parte secunda, (quantum ad Geometricas demonstrationes ex observationibus) in suspensio reliqui, uter rectius faciat, Illi an Ego; quandoquidem Observationes nonnullas (quippe regulam nostris machinationibus præfixam) utriusque assequeremur. Physicis vero causis consentaneam esse meam rationem; dissentaneam illorum veterem, partim ostendi parte prima, præcipue capite VI.

Ad eum partem Quartam Operis Capite LII. per alias quasdam Observationes non minus infallibiles, quam priores erant, quasque illorum Verus ratio nequibat assequi, mea assequeretur pulcherrime, demonstravi solidissime, MARTIS Eccentricum sic situm esse, ut ipsum Solaris corporis centrum in lineam apsidum ejus incidat, non vero aliquod punctum prope; itaque Eccentricos omnes in ipso SOLE concurrere.

Vt vero hoc non tantum quoad Longitudinem obtineat, sed etiam quoad Latitudinem: ideo parte Quinta demonstravi eandem rem etiam ex observatis latitudinibus Capite LXVII.

Non po-



## I N T R O D U C T I O .

Non potuerunt ista maturius in opere demonstrari, quia ingreditur in demonstrationes has Astronomicas cognitio exacta causarum Inæqualitatis secundæ in motu Planetarum: in qua similiter detegendum prius erat parte tertia novum aliquid, antecessoribus incognitum &c.

ET ENIM demonstravi parte tertia; siue verus jam dicta ratio valeat, quæ medio Solis motu; siue mea nova, quæ apparenti utitur, utrinque tamen secundæ Inæqualitati, quæ communiter omnes Planetas attinet, permixtum esse aliquid de Inæqualitatis primæ causis. Itaque PTOLEMÆO demonstravi, Epicyclos suos non habere illa puncta pro centris, circa quæ motus eorum sunt æquabiles. Sic COPERNICO demonstravi, circulum, in quo Tellus circa SOLEM movetur, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Sic TYCHONI BRAHEO demonstravi, circulum, in quo circumit concursus seu Nodus Eccentricorum supradictus, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Nam si concedam BRAHEO, ut differat concursus Eccentricorum a centro SOLIS; necesse esse, ut dicat, circuitum concursus illius, qui quantitate & tempore plane æquat circuitum SOLIS, eccentricum esse, & vergere in Capricornum, cum SOLIS circuitus Eccentricus vergat in Cancrum. Idem vero accidere Epicyclis PTOLEMÆI.

Sin autem concursum seu Nodum Eccentricorum conferam in ipsum centrum corporis Solaris, tunc circuitum hunc utriusque & Nodi dicti, & Solis communem, Eccentricum quidem esse a Terra, & in Cancrum vergere, sed dimidio solum Eccentricitatis ejus, quam obtinet punctum, circa quod Solis motus regularis & æquabilis est.

Et in COPERNICO, Terræ Eccentricum vergere quidem in Capricornum, sed dimidio saltem ejus Eccentricitatis, qua in eundem Capricornum distet punctum, circa quod æquabilis est motus Terræ.

Sic in PTOLEMÆO; in illis diametris Epicyclorum, quæ a Capricorno in Cancrum extenduntur, tria esse puncta æqualibus intervallis extrema bina a mediis singulis distantia, a semutuo vero intervallis tantis, in proportionem ad diametros, quanta est Solis Eccentricitas tota, collatione facta ad sui circuitus diametrum: Ex his tribus punctis, quæ sunt loco media, illa esse Epicyclorum suorum centra, quæ vero hinc versus Cancrum sint, esse puncta, circa quæ motus Epicyclorum sint æquabiles; denique quæ hinc versus Capricornum sint, illa esse, quorum Eccentricos (ab iis descriptos) indagamus, si pro medio Solis motu apparentem sequimur, quasi illis in punctis Epicycli ad Eccentricum affixi sint, ut ita in cuiusque Planetæ Epicyclo sit absolute tota Theoria SOLIS, cum omnibus ejus motuum & orbium proprietatibus.

Hic sic demonstratis infallibili methodo, jam & prior gradus ad causas Physicas confirmatus est, & novus ad eas gradus exstructus, in COPERNICI & BRAHEI opinione clarissime, in PROLEMAICA obscurius & probabiliter saltem.

Nam siue Terra moveatur, siue Sol; demonstratum certe est, id corpus, quod movetur, moveri in æquabili ratione; tarde scilicet, cum longius abest a quiescente: velociter, cum ad quiescentem proxime accessit.

Jam statim igitur apparet discrimen opinionum trium in Physica: per conjecturas quidem, sed nihil cedentes certitudine conjecturis Medicorum de usu partium, aut quibuscunque aliis Physicis.

Primus quidem PTOLEMÆVS exploditur. Quis enim credat, totidem esse Theorias SOLIS (ad unguem similes inter se, imo vero & æquales) quot Planetas? cum videat BRAHEO ad eadem munia sufficere unicam Theoriam Solis: Axioma quippe in Physica receptissimum est, Naturam paucissimis uti, quam possibile est.

COPERNICVM vero BRAHEO \* potiore esse in Physica cœlesti, multis probatur.

Primum BRAHEVS Theorias illas Solis quinque Planetarum Theoris sustulit quidem, & ad centra Eccentricorum deduxit, occultavit, in unam conflavit; rem ipsam vero, quæ per illas Theorias efficiebatur, reliquit in mundo. Planeta enim quilibet præter eum motum, qui est ei proprius, BRAHEO non minus quam PTOLEMÆO, movetur etiamnum revera motu Solis, miscens utrosque in unum, ex qua mixtura spiræ efficiuntur; quod inde fit, quia orbes nullos esse solidos, demonstravit BRAHEVS solidissime: Copernicus vero Planetas quinque, motu hoc extraneo penitus exuit, causa deceptionis ex visus conditionibuseducta. Adhuc igitur apud BRAHEVM frustra multiplicatur motus, ut prius apud PTOLEMÆVM.

Secundo, si orbes nulli sunt; valde dura fiet conditio Intelligentiarum & animarum motricum; dum ad tam multa respicere jubentur, ut Planetam duobus, permixtis motibus invehant. Ad minimum enim simul & semel cogentur respicere ad utriusque motus principia, centra, periodos. At si Terra movetur; pleraque effici posse demonstro facultatibus non animalibus sed corporeis, magneticis nimirum. Sed hæc communiora sunt. Sequuntur alia, quæ proprie nascuntur ex demonstrationibus, quibus jam insistimus.

Secundus gradus ad causas motuum Physicæ extrahitur. Etiam in Solis vel Terræ Theoria regnare æquantem, ideoque bifidum Solis Eccentricitatem.

Tertius motus, Solem stare. Argumenta Physicæ Astronomicæ.

\* Cuius honestissimum & gratissimum fieri mentio nem & recordationem æquifsimam est; cum totum hoc ad faciendum superius fando extruam, materiam ab ipso omnino mutatus.

II.

(\*\*\*) 3

Sienim



# INTRODVCTIO.

III. Si enim Tellus moveretur, demonstratum est, eam leges celeritatis & tarditatis suæ accipere ex modulo accessus sui ad Solem & recessus ab eodem. Atqui & reliquis Planetis idem evenit, ut ex hoc accessu & recessu a Sole incitentur vel inhibeantur. Demonstratio harum rerum est Geometrica hætenus.

Ex hac certissima demonstratione, jam per conjecturam Physicam colligitur, fontem motus Planetarum quinq; in ipso SOLE esse. Valde igitur verisimile est, ibi esse fontem motus Telluris, ubi est fons motus reliquorum quinq; Planetarum: scilicet itidem in SOLE Terram igitur moveri verisimile est, quippe apparente verisimili causa ejus motus.

IV. E contrario, SOLEM consistere loco suo, in mundi centro, cum per alia, tum per hoc maxime sit verisimile, quia in eo fons est motus ad minimum quinq; Planetarum. Sive enim COPERNICVM sequaris sive BRAHEVM, utrinque in SOLE est fons motus Planetarum quinq; in COPERNICO etiam sexti, scilicet Telluris. Fontem autem omnis motus verisimilius est suo loco manere quam moveri.

V. At si BRAHEI opinionem sequamur, & SOLEM dicamus moveri: primum manet hoc demonstratum, SOLEM tardum incedere cum a terra longe abit, velocem cum appropinquat; idq; non ad visum tantum, sed etiam in re ipsa. hic enim est effectus Aequantis circuli, quem per demonstrationem necessariam in Theoriam SOLIS induxeram.

Super hac igitur certissima conclusione per conjecturam Physicam supra usitatam, extruendum esset hoc Physicum philosophema, SOLEM una cum toto illo maximoq; quinq; Eccentricorum onere (ut crasse loquar) a Tellure moveri, seu fontem motus Solis & affixorum Soli quinq; Eccentricorum, inesse in Tellure.

Atqui corpora utraq; Solis & Telluris inspiciantur, fiatq; judicium de utroque, utri magis competat fons motus corporis reliqui: Solne terram moveat, qui ceteros mover Planetas; an Terra Solem, motorem ceterorum, tot vicibus se majorem? Ne igitur cogamur concedere, Solem a Terra moveri, quod absurdum: Soli immobilitas, Telluri motus est concedendus.

VI. Quid dicam de tempore periodico motus dierum ccclxv, quod cum sit quantitate intermedium inter periodicum tempus MARTIS dierum dclxxxvii, & Veneris dierum ccxxv: an non alta voce exclamat rerum Natura, circuitum, in quo consumuntur isti dies ccclxv, loco etiam medium esse inter circuitus Martis & Veneris circa Solem, & sicipsum quoq; circa Solem, Terra igitur esse hunc circuitum circa Solem non Solis circa Terram? Sed hæc sunt magis propria Mysterii mei Cosmographici; nec erant commemoranda hic alia argumenta, quam quæ pertractantur in hoc Opere.

VII. Igitur cetera Metaphysica argumenta, quæ pro Solis in mundo loco, qui centrum est, a dignitate sideris, vela Lumine ipso ducuntur, vide in dicto meo libello, & apud COPERNICVM; nec nihil apud ARISTOTELEM lib. ii. de Cælo, sub nomine Pythagoreorum, qui ignis nomine Solem intellexerunt. Tetigi aliqua in Optica parte Astronomiæ Cap. i. fol. 7. Adde & caput vi. præcipue fol. 225.

VIII. De eo vero, quod Terram par sit extra medium mundi circumire, invenies capite ix folio 322 illius libri, argumentum Metaphysicum.

Objectiones contra motum Terræ.

VENIAM tamen abs LECTORE spero, si contra nonnullas objectiones, quæ animos occupant, hisq; argumentis hoc pacto lucem eripiunt, remedia quædam etiam hoc loco indicem. Neq; enim valde aliena sunt ab iis, quæ in Opere disputo super causis Physicis motus Planetarum, præsertim tertia & quarta parte.

I. De motu gravium.

Multos impedit motus gravium, quo minus credere possint, Terram moveri motu animali seu potius magnetico. Ii perpendant propositiones sequentes:

Doctrinam de Gravitate esse erroneam.

Punctum mathematicum, sive centrum mundi sit sive non, nequit movere gravia neque effective neq; objective, ut ad se accedant. Pro bent Physici, hanc esse vim puncto, quod neq; corpus est, neq; aliter nisi ex sola relatione intelligitur.

Impossibile est, ut forma lapidis, movendo corpus suum, quærat punctum mathematicum aut mundi medium, citra respectum corporis in quo est illud punctum. Pro bent Physici, res naturales habere sympathiam ad id quod nihil est.

Sed neq; hoc pacto gravia tendunt ad centrum mundi, quod fugiant extremitates mundi rotundi. Nam proportio, qua absunt a medio Mundi, invisibilis est, & nihil efficit, in comparatione ad distantiam ab extremitate mundi. Et quæ causa esset hujus odii? quanta vi, quanta sapientia oporteret esse prædita gravia, ut tam accurate fugere possent ab hoste undique circumjecto? quantave sollertia extremitatum mundi, ad persequendum hostem suum tam minutim?

At neq; vertigine rapida primi mobilis excutiantur gravia in medium, ut in undis rotatis. Nam motus ille, si ponamus esse, non est continuatus usque ad hæc inferiora: alias sentiremus ipsum, & raperemur una, etiamque nobiscum ipsa Tellus: imo præriperemur nos, terra sequeretur. quæ omnia opponenti absurda sunt. Apparet igitur doctrinam vulgarem de gravitate esse erroneam.

Vera



# INTRODUCTIO.

Vera igitur doctrina de gravitate his innititur axiomatibus.

Omnis substantia corporea, quatenus corporea, apta nata est quiescere omni loco, in quo solitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis.

Gravitas est affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unionem seu conjunctionem (quo rerum ordine est & facultas Magnetica) ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram.

Gravia (si maxime Terram in centro mundi collocemus) non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, sed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris scilicet. Itaque ubicunq; collocetur seu quocunq; transportetur Tellus facultate sua animali, semper ad illam feruntur gravia.

Si Terra non esset rotunda, gravia non undique ferrentur recta ad medium Terræ punctum, sed ferrentur ad puncta diversa a lateribus diversis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis: illi lapides ad similitudinem duorum Magneticorum corporum coirent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua æquipollenti, quælibet in suo circuitu; Terra ascenderet ad Lunam quinquagesima quarta parte intervalli, Luna descenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: posito tamen, quod substantia utriusq; sit unius & ejusdem densitatis.

Si Terra cessaret attrahere ad se aquas suas; aquæ marinæ omnes eleventur, & in corpus Lunæ influerent.

Orbis virtutis tractoriæ, quæ est in Luna, porrigitur urque ad Terras, & prolestat aquas sub Zonam Torridam, quippe in occursum suum quacunque in verticem loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spaciofa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatorum lateralium, & si qua etiam sub torrida sinus efficiunt reductiones Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinibus, modo non nimis arctæ conclusis, aquæ præsentem Luna etiam aufugæ ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtrahit copia aquarum.

Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquæ tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub Torrida in Occidentem, quo ad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; dissolvitur vero discessu Lunæ concilium aquarum seu exercitus qui est in itinere versus Torridam, quippe desertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vasis aquaticis, remeat & assultat ad littora sua, eaq; operit: gignitque impetus iste per absentiam Lunæ, imperum alium; donec Luna rediens, fræna impetus hujus recipiat, modereturque, & una cum suo motu circumagat. Ita littora æqualiter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiones vero tardius: nonnulla diversimode ob diversos Oceani aditus.

Hinc, ut obiter excurram, accumulatur Syrtes, arenarum cumuli: nascuntur aut eraduntur in vorticosis anfractibus (ut pro sinu Mexicano) insulæ innumerabiles; videturq; Indiarum mollis beata & friabilis Terra hoc fluxu & eluvie æterna tandem esse perrupta atq; perfossa, adjuvante Terræ motu aliquo universalis; cum olim a Cherfoneso aurea versus orientem & meridiem continua fuisse perhibeatur: jamque effuso Oceano, qui a tergo erat inter Sinas & Americam, littora illa Moluccarum aliarumq; vicinarum Insularum in altum exporrecta, quippe subsidente maris superficie, fidem hujus rei opprimunt.

Quin & Taprobane ex eo submersa videretur (ut quidem constat ex relatu Calecutiensium, aliqua etiam ibi locorum submersa esse olim) Oceano Sinensi per effractas portas in Indicum infuso, ut hodie nihil de Taprobane extet, præter vertices montium, qui speciem exhibent Insularum innumerabilium sub nomine *Maldivarum*. Nam ibi loci sitam fuisse olim Taprobannen, ex adverso scilicet ostiorum Indi & promontorii Corii, versus meridiem, facile est ex Cosmographis, & Diodoro Siculo probare; cum etiam in historia Ecclesiastica quidam perhibeatur fuisse communis Episcopus Arabiæ & Taprobaniæ, utique vicinæ, non vero quingentis milliaribus germanicis (imo vero per anfractus illi ætati utilitatos, amplius mille) in Orientem remotæ. Quæ vero hodie Taprobane putatur Sumatra insula, eam existimo olim fuisse Cherfonesum auream, Isthmo Indiæ conjunctam ad urbem Malaccam. Nam Cherfonesus, quam hodie credimus aurea, non multo magis Cherfonesus dici posse videtur, quam Italia.

Quæ quamvis erant alius loci, sic uno contextu explicare volui, ut majorem æstui marino & per hunc virtuti Lunæ tractoriæ fidem facerem.

Sequitur enim, si virtus tractoria Lunæ porrigitur in Terras usque, multo magis virtutem tractoriam Telluris porrigi in Lunam & longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque constat, inq; altum subvehitur, complexum hunc fortissimum virtutis tractoriæ unquam effugere.

Vera doctrina de gravitate.

Ratio fluxus & refluxus maris.

Fluxus & refluxus maris Opera.

Taprobannen veterum amissam hodie.



# INTRODVCTIO.

Vera doctri-  
na de levi-  
tate.

Leve vero nihil est absolute, quod corporea materia constat, sed comparate levius est, quod rarius est sive natura sua, sive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod porosum est & in multas cavitates dehiscit, sed in genere, quod sub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materię corporeę concludit.

Levium definitionem sequitur & motus. Non enim est existimandum, illa fugere ad superficiem usque mundi, dum feruntur sursum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, & sic expelluntur a gravibus, quo facto quiescunt, retinenturque a Terra loco suo.

Ad obie-  
ctionem,  
quod pro-  
jectilia per-  
pendicularia  
recidunt in  
locum suum.

Et si vero virtus tractoria Terrę, ut dictum, porrigitur longissime sursum, tamen si lapis aliquis tanto intervallo abesset, quod heret ad diametrum Telluris sensibile: verum est, Terra mota, lapidem talem non plane secuturum, sed suas resistendi vires permixturum cum viribus Terrę tractoris, atque ita se explicaturum non nihil a raptu illo Telluris: non secus atque motus violentus projectilia non nihil a raptu Telluris explicat, ut vel præcurrant, projecta versus orientem, vel deserviantur, si in occidentem projiciantur: atque ita locum suum, a quo projecta sunt, vi compulsa deferant: neque raptus Terrę hanc violentiam in solidum impedire possit, quam diu violentus motus in suo vigore est.

Sed quia nullum projectile centies millefimam diametri Terrę partem a superficie terrę separatur, ipsaq; adeo nubes, atque fumus, quę minimum terrestris materię obtinent, non millefima semidiametri parte evolvant in altum: nihil igitur potest nubium, fumorum, & eorum, quę perpendiculariter in altum projiciuntur resistentia, & naturalis ad quietem inclinatio, nihil inquam potest ad impediendum hunc sui raptum: utpote ad quem hæc resistentia in nulla proportionem est. Itaque quod perpendiculariter sursum est projectum, recidet in locum suum, nihil impeditum motu Telluris, ut quę subduci non potest, sed una rapit in aere volantia, vi magnetica sibi non minus concatenata, quam si corpora illa contingeret.

Hæc propositionibus mente comprehensis & diligenter trutinatis, non tantum evanescit absurditas & falso imaginata impossibilitas Physica motus Terrę, sed etiam patebit, quid ad objecta Physica, quomodo eundem informati, sit respondendum.

Copernici  
sententia.

Et si Copernico magis placet Terram & terrena omnia, licet avulsa a Terra, una & eadem anima motrice informari, quę Terram corpus (cum rotans, rotet etiam una particulas istas, a corpore suo avulsas: ut sic per motus violentos vis fiat huic animę per omnes particulas diffusę, quemadmodum ego dico, vim fieri facultati corporeę (quam gravitatem dicimus, seu Magneticam) itidem per motus violentos.

Sufficit tamen pro solutis a Terra, facultas ista corporea; abundat illa animalis.

Quod vero a celeritate motus huius multi sibi, terręque nascentibus extrema metuunt, causam nullam habent. Vide de hac re Cap. xv & xvi libri mei de Stella serpentarii fol. 82. & 84.

Ibidem etiam invenies plenius velis navigatum per immensitatem orbis mundani, quę Copernico solet objici, ut prodigiosa: demonstratur enim bene proportionatam esse: contra vero improportionatam & prodigiosam celeritatem cœli futuram, si Terra jubeatur suo loco & situ stare plane immobilis.

Sunt autem multo plures illorum, qui pietate moventur, quo minus adsentiantur Copernico, metuentes, ne Spiritui Sancto in Scripturis loquendi mendacium impingatur, si Terram moveri, Solem stare dixerimus.

Illi vero hoc perpendant; cum oculorum sensu plurima & potissima addiscamus; impossibile nobis esse, ut sermonem nostrum ab hoc oculorum sensu abstrahamus. Itaque plurima quotidie incidunt, ubi cum oculorum sensu loquimur, etsi certo scimus rem ipsam aliter habere.

Exemplum est in illo versu Virgilii, Provehimur portu, Terręque; urbesque; recedunt.

Sic cum ex angustis vallis alicujus emergimus, magnum se se campum nobis aperire dicimus.

Sic Christus Petro: Duc in altum: quasi mare sit altius littoribus. Sic enim apparet oculis: & Optici causas demonstrant hujus fallacię. Christus vero sermone utitur receptissimo, qui tamen ex hac oculorum fallacia est ortus.

Sic ortum & occasum siderum, hoc est ascensum & descensum fingimus: cum eodem tempore Solem alii dicant descendere, quo nos dicimus illum ascendere. Vide Optices Astronomię Cap. x. fol. 327.

Sic etiamnum Planetas stare dicunt Ptolemaici, quando per aliquot continuos dies apud easdem Fixas hætere videntur; etsi putent ipsos tunc revera moveri deorsum in linea recta, vel sursum a Terris.

Sic Solstitium dicit omnis scriptorum natio: etsi negant vere stare Solem.

Sic nunquam quisquam adeo deditus erit Copernico, quin Solem dicturus sit ingredi Cancrum vel Leonem, etsi innuere vult, Terram ingredi Capricornum vel Aquarium. Et cætera similiter.

Jam

II. Ad obie-  
cta de cele-  
ritate mo-  
tus Tellu-  
ris.

III. Ad ob-  
jecta de im-  
mensitate  
cœli.

IV. Ad obie-  
cta de sacra-  
rum litera-  
rum d. sen-  
su, & au-  
thoritate.



## I N T R O D U C T I O .

Jam vero & sacra litera, de rebus vulgaribus (in quibus illorum institutum non est homines instruere) loquuntur cum hominibus, humano more, ut ab hominibus percipiantur, utuntur iis quæ sunt apud homines in consensu, ad insinuanda alia sublimiora & divina.

Quid mirum igitur, si Scriptura quoque cum sensibus loquatur humanis, tunc cum rerum veritas a sensibus discrepat, seu scientibus hominibus seu ignatis. Quis enim nescit Poeticam esse allusionem Psalmo xix; ubi, dum sub imagine Solis, cuius Evangelii, adeoque & Christi Domini in hunc mundum nostri causa suscepta peregrinatio decantatur; Sol ex Horizontis tabernaculo dicitur emergere, ut sponsus de thalamo suo; alacris ut Gigas, ad currendam viam. Quod imitatur Virgilius: Tithono croceum inqueus aut ora cubile. Prior quippe Poësis apud Hebræos fuit.

Non exire Solem ex horizonte tanquam e tabernaculo (etsi sic oculis appareat) sciebat Psaltes: moveri vero Solem existimabat, propterea quia oculis ita apparet. Et tamen utrumque dicit, quia utrumque oculis ita videtur. Neque falsum hic vellic dicere censei debet: est enim & oculorum comprehensioni sua veritas, idonea secretiori Psaltes instituto, cuiusque Evangelii adeoque filii Dei adumbrando. Josua etiam valles addit, contra quas Sol & Luna moveantur; scilicet quia ipsi ad Jordanem hoc ita apparebat. Et tamen uterque suo intento potitur: David Dei magnificentia patefacta (& cum eo Syracides) quæ effecit, ut hæc sic oculis repræsentarentur, vel etiam, mystico sensu per hæc visibilia expressio: Josua vero, ut Sol die integro retineretur *s i b i* in cæli medio, respectu sensus oculorum suorum; cum aliis hominibus eodem temporis spacio sub terra moraretur.

Sed incogitantes respiciunt ad solam verborum contrarietatem, Sol stetit, id est, Terra stetit; non perpendentes, quod hæc contrarietas tantum intra limites Opticæ & Astronomiæ nascatur; nec ideo se extrorsum in usum hominum efferat: nec videre volunt, hoc unicum in votis habuisse Josuam, ne montes ipsi Solem eriperent: quod votum verbis explicuit, sensui oculorum conformibus; cum importunum admodum fuisset, eo tempore de Astronomia, deque visus erroribus cogitare. Si quis enim monuisset, Solem non vere contra vallem Aialon moveri, sed ad sensum tantum; an non exclamasset Josua, se petere ut dies ipsi producat, quæcunque id ratione fiat? Eodem igitur modo, si quis ipsi licet movisset de Solis perenni quiete, Terræque motu.

Facile autem Deus ex Josuæ verbis, quid is veller, intellexit: præstititque inhibito motu Terræ; ut illi stare videretur Sol. Petitionis enim Josuæ summa huc redibat, ut hoc sic sibi videri posset, quicquid interim *e s s e t*: quippe hoc videri vanum & irritum non fuit, sed conjunctum cum effectu optato.

Sed vide Caput x. Astronomiæ partis Opticæ; invenies rationes, cur adeo omnibus hominibus Sol moveri videatur, non vero Terra: scilicet cum Sol parvus appareat, Terra vero magna; neque Solis motus comprehendatur visu ob tarditatem apparentem, sed ratiocinatione solum, ob mutatam post tempus aliquod propinquitatem ad montes: Impossibile igitur est, ut ratio non prius monita sibi aliud imaginetur, quam Tellurem cum imposito cæli fornice esse quasi magnam domum, in qua immobili, Sol tam parva specie, instar volucris in aere vagantis, ab una plaga in aliam transeat.

Quæ adeo imaginatio hominum omnium, primam lineam dedit in sacra pagina. Initio, inquit Moses, creavit Deus Cælum & Terram; quia scilicet hæc duæ partes potiores occurrunt oculorum sensui. Quasi diceret Moses Homini; Totum hoc ædificium mundanum, quod vides, lucidum supra, nigrum latissimeque porrectum infra, cui insistis & quo regeris, creavit Deus.

Alibi quaritur ex homine, num pervestigare noverit altitudinem cæli sursum, & profunditatem terræ deorsum: quia scilicet vulgo hominum videtur utrumque æque infinitis excurrere spatiis. Neque tamen extitit, qui sanus audiret, & Astronomorum diligentiam, seu in ostendenda Telluris contemptissima exilitate, ad cælum comparata, seu in pervestigandis Astronomicis intervallis, per hæc verba circumscriberet: cum non loquantur de ratiocinatoria dimensione, sed de reali; quæ humano corpori, terris affixo, aeremque liberum haurienti, penitus est impossibilis. Lege totum Jobi caput xxxviii & compara cum iis quæ in Astronomica inque Physica disputantur.

Si quis allegat ex Psalmo xxiv. Terram super flumina præparatam: ut novum aliquod philosophema stabiliat, absurdum auditu, Tellurem innatare fluminibus; nonne hoc illi recte diceretur, Missum faciat Spiritum sanctum, neque in scholas Physicas cum ludibrio pertrahat; nihil enim aliud ibi loci innuere velle Psaltes, nisi quod homines antea sciant & quotidie experiantur, Terras (post separationem aquarum in altum sublatas) interfluere ingentia flumina, circumfluere maria. Nimirum eandem esse locutionem alibi, cum sese super flumina Babylonis Israelitæ sedisse canunt, id est, juxta flumina, vel ad ripas Euphratis & Tigris.

Si hoc libenter quis recipit, cur non & illud recipiat, ut in aliis locis, quæ motui Telluris opponi solent, eodem modo oculos a Physica ad institutum scripturæ convertamus?

Gene-



## I N T R O D U C T I O .

Generatio præterit (ait Ecclesiastes) & generatio advenit, Terra autem in æternum stat. Quasi Salomon hic disputet cum Astronomis: ac non potius homines suæ mutabilitatis admoneat; cum Terra, domicilium humani generis, semper maneat eadem: Solis motus perpetuo in se redeat: Ventus in circulum agatur, redeatque eodem: flumina a fontibus in mare effluant, amari in fontes redeant: denique homines his pereuntibus nascatur alii; semperque eadem sit fabula vitæ: nihil sub Sole novum.

Nullum audis dogma Physicum, *Novitia* est moralis, rei quæ per se patet, & observatur omnium oculis, sed parum perpenditur, Eam igitur Salomon inculcat. Quis enim nescit terram semper eandem esse? quis non videt, Solem quotidie ab ortu resurgere, flumina perenniter decurrere in mare, ventorum statas redire vicissitudines, homines alios aliis succedere? Quis vero perpendit eandem agi perpetuo vitæ fabulam, mutatis personis: nec quicquam in rebus humanis novum esse? Itaque Salomon commemoratione eorum quæ vident omnes, admonet ejus, quod a plerisque perpetui negligitur.

Psalmo vero c. i. v. putant omnino disputationem contineri Physicam; quando de rebus Physicis totus est. Atque ibi Deus dicitur fundasse terram super stabilitatem suam; illamque non inclinatum iri in sæculum sæculi. Atqui longissime abest Psaltes a speculatione causarum Physicarum. Totus enim acquiescit in magnitudine Dei, qui fecit hæc omnia, Hymnumque pangit Deo conditori, in quo mundum, ut is apparet oculis, percurrit ordine.

Quod si bene perpendis, commentarius est super Hexameron Geneseos. Nam ut in illis tres primi dies dati sunt separationi Regionum, primus Lucis a tenebris exterioribus, secundus Aquarum ab aquis, interposito expansi, tertius Terrarum a maribus, ubi terra vestitur plantis & stirpibus: tres vero posteriores dies regionum sic distinctarum impletioni, quartus Cæli, quintus Marium & Aëris, sextus Terrarum: sic in hoc psalmo sunt distinctæ, & sex dierum operibus analogæ partes totidem.

Nam versu secundo Lucem, creaturarum primam, primæque diei opus Creatori circumdat pro vestimento.

Secunda pars incipit versu tertio, agitque de aquis supercælestibus, extensione cæli, & de Meteoris; quæ videtur Psaltes accensere aquis superioribus, scilicet de Nubibus, Ventis, Præsteribus, Fulguribus.

Tertia pars incipit a versu sexto, celebratque terram ut fundamentum rerum, quas hic confiderat. Omnia quippe ad terram, eamque inhabitantia animalia refert: scilicet quia oculorum judicio dux primariæ sunt partes Mundi, Cælum & Terra. Hic igitur confiderat, Terram tot jam sæculis non subsidere, non fathiscere, non ruere; cum tamen nemini compertum sit, super quid illa sit fundata.

Non vult docere quod ignorent homines, sed ad mentem revocare, quod ipsi negligunt, magnitudinem scilicet & potentiam Dei in creatione tantæ molis, tam firmæ & stabilis. Si Astronomus doceat, terram per sidera ferri, is non evertit, quæ hic dicit Psaltes, nec convellit hominum experientiam. Verum enim nihilominus est, non ruere terras, Dei architecti opus, ut solent ruere nostræ ædificia vetustate & carie consumpta, non inclinari ad latera, non turbare sedes animantium, consistere montes & littora, immota contra impetus Ventorum & fluctuum, ut erant ab initio. Subjungit autem Psaltes pulcherrimam hypotyposin separationis undarum a continentibus: exornatque eam adjectione fontium, & utilitarum, quas exhibent fontes & petræ volucribus & quadrupedibus. Nec præterit exornationem superficiæ Telluris a Mose commemoratam inter opera diei tertiæ; sed eam a causa sua repetit alius, ab humectatione puta cælesti: & exornat commemoratione utilitarum, quæ redeunt ab illa exornatione ad victum & hilaritatem hominis, & bestiarum habitacula.

Quarta pars incipit versu 20, celebrans quartæ diei opus, Solem & Lunam, sed præcipue utilitatem, quæ ex distinctione temporum redeunt ad animantia & Hominem, quæ ipsi jam est subiecta materia: ut clare appareat, ipsum hic non agere Astronomum.

Non enim omisit mentionem quinque Planetarum, quorum motu nihil est admirabilius, nihil quod de Conditoris sapientia testetur evidentius apud eos qui capiunt.

Quinta pars est versu 26 de quintæ diei opere, impletque maria piscibus & exornat Navigationibus.

Sexta obscurius annectitur a versu 28, agitque de terrarum incolis Animalibus, sexto die creatis. Et denique in genere subdit bonitatem Dei sustentantis omnia, & creantis nova. Omnia igitur, quæ de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non sit in confesso, commemorat: scilicet quia animus ipsi est extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad consideranda beneficia, quæ ad ipsos redeunt ex his singulorum dierum Operibus.

Atque ego lectorem meum quoque obtestor, ut non oblitus bonitatis divinæ in homines collatæ, ad quam considerandam ipsum Psaltes potissimum invitat; ubi a templo reversus, in scholam A-



# INTRODUCTIO.

Iam Astronomicam fuerit ingressus; mecum etiam laudet & celebret sapientiam & magnitudinem Creatoris, quam ego ipsi aperio, ex formæ mundanæ penitiori explicatione, causarum inquisitione, visus errorum detectione; & sic non tantum in Telluris firmitudine & stabilitate salutem universæ Naturæ Viventium, ut Dei munus exosculetur; sed etiam in ejusdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoscat sapientiam.

Qui vero hebetior est, quam ut Astronomicam scientiam capere possit, vel infirmior, quam ut inoffensa pietate Copernico credat: ei suadeo, ut missa Schola Astronomica, damnatis etiam si placet Philosophorum quibuscunque placitis, suas res agat, & ab hac peregrinatione mundana desistens, domum ad agellum suum excolendum se recipiat, oculisque, quibus solis videt, in hoc spectabile cælum sublatis, toto pectore in gratiarum actionem & laudes Dei Conditoris effundatur: certus, se non minorem Deo cultum præstare, quam Astronomum; cui Deus hoc dedit, ut mentis oculo, perspicacius videat, quæq; invenit, super his Deum suum & ipse celebrare possit & velit.

Confitium  
pro idiotis.

Quo nomine mediocriter, non parum sane, doctis commendata esse debet Opinio Brahei de forma Mundi: quippe quæ mediam quodammodo viam incedens, ex una parte Astronomos, quoad ejus fieri potest, inutili tot Epicyclorum supellechile liberat, causas motuum, ignoratas Ptolemæo, cum Copernico amplectitur; Physicis speculationibus aliquem locum dat, Sole in centrum Systematis Planetarii recepto; ex altera vero parte vulgo literatorum servit, motumque Telluris, adeo creditu difficilem, eliminat: licet per eam Theoriæ Planetarum in Astronomicis speculationibus & demonstrationibus, multis intricetur difficultatibus; nec parum turbetur Physica cælestis.

Braheana  
Hypothesi  
com-  
mendatio.

Atq; hæc de sacratum literarum autoritate. Ad placita vero Sanctorum de his Naturalibus, uno verbo respondeo. In Theologia quidem autoritatum, in Philosophia vero rationum esse momenta ponderanda, Sanctus igitur Lactantius; qui Terram negavit esse rotundam; Sanctus Augustinus, qui rotunditate concessa, negavit tamen Antipodas; Sanctum Officium hominorum, qui exilitate Terræ concessa, negant tamen ejus motum: At magis mihi sancta veritas, qui Terram & rotundam, & Antipodibus circumhabitata, & contemptissimæ parvitaris esse, & denique per sidera ferri, salvo Doctorum Ecclesiæ respectu, ex Philosophia demonstro.

V. Ad ob-  
jecta de au-  
thoritate  
Sanctorum.

Sed satis de Hypothesi Copernicanæ veritate. Revertendum enim ad institutum, a quo feceram initium hujus introductionis.

Cœpi dicere, me totam Astronomiam non Hypothesibus fictitiis, sed Physicis causis hoc opere tradere: ad hoc vero fastigium me contendisse duobus gradibus; altero, quod deprehenderam, in corpore Solis concurrere Planetarum Eccentricos; reliquo, quod in Theoria Telluris intellexerim inesse circulum Æquantem, ejusque Eccentricitatem bisecandam.

Igitur hic sit tertius gradus, quod comparatione instituta partis secundæ cum quarta certissime demonstratum fuit, etiam Martialis Æquantis Eccentricitatem bisecandam præcise, quod Braheus diu & Copernicus dubium effecerunt.

Tertius gra-  
dus ad Hy-  
pothesi  
Physicas  
mesum.  
Martialis æ-  
quantis Ec-  
centricita-  
tem præcise  
esse bise-  
candam.

Quare inductione facta ab omnibus Planetis parte tertia ex anticipato demonstratum est: quandoquidem solidi orbes, ut Braheus ex trajectorybus cometarum demonstravit, nulli sunt, Solis igitur corpus esse fontem Virtutis, quæ Planetas omnes circumagat. Modum etiam definiendi argumentis talem, ut Sol manens quidem suo loco, roteretur tamen ceu in torno, emittat vero ex sese in mundi amplitudinem, speciem immateriatam corporis sui, analogam speciei, immateriatæ lucis suæ: quæ species ad rotationem corporis Solaris, roteretur ipsa quoque instar rapidissimi vorticis, per totam mundi amplitudinem; transferatque una secum in gyrum corpora Planetarum, intenso vel remisso raptu, prout densior vel rarior, ipsa effluxus lege fuerit.

Expedita communi hac virtute, qua omnes Planetæ, suo quisque circulo, circa Solem invehuntur; confectarium erat meis argumentationibus; ut singulis Planetis singuli tribuerentur motores, in ipsis Planetarum globis insidentes: quippe solidos orbes jam ex sententia Brahei rejeci. Atq; hoc ipsum quoque parte Tertia egi.

Hac argumentandi via constituti motores isti, incredibile dictu, quantum mihi laboris exhibuerint parte quarta, dum distantias Planetæ a Sole, dum æquationes Eccentri prodere iusti vitiosas produunt, & ab observationibus dissentiunt: non quod falso fuerint introducti, sed quia circulorum quasi pistrinis illos alligaveram, fasciatus opinione vulgari: quibus illi compedibus nexi opus suum facere non poterant.

Nec finis fuit fatigationis meæ, priusquam quartum ad Hypothesi Physicas struxi gradum: laboriosissimis demonstrationibus, observationumque plurimarum tractationibus deprehensio; iter Planetæ in Cælo non esse circulum, sed viam Ovale, perfecte Ellipticam.

Quartus  
gradus ad  
Hypothesi  
Physicas.  
Iter Plane-  
tæ in cælo  
descriptum  
esse via O-  
vali.

Accessit Geometria, docuitque, iter tale effici, si propriis Planetarum motoribus laborem hunc



## I N T R O D U C T I O .

hunc assignemus, librando corpus suum in linea recta uersus Solem extensa. Neq; hoc solum, sed & æquationes Eccentrici iuxta & observationibus consentaneæ efficiebantur per talem librationem.

Denique igitur ædificio fastigium hoc fuit impositum, & demonstratum Geometrice, librationem huiusmodi effici solere a Magnetica corporea facultate. Itaq; Motores hi Planetarum proprii, probabilissime ostensi sunt, nihil aliud esse, quam affectiones ipsorum Planetariorum Corporum tales, qualis est in Magnete poli appetens, ferrumque rapiens; ut ita tota ratio motuum cælestium facultatibus mere corporeis, hoc est, magneticis administretur, excepta sola turbinatone corporis Solaris in suo spacio permanentis: cui vitali facultate opus esse videtur.

Nam parte quinta demonstratum, nostras jam introductas Hypotheses Physicas etiam latitudinibus satisfacere.

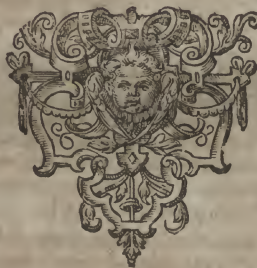
Datum tamen fuit aliquid partibus III. & IV. etiam Menti, ut motor Planetæ proprius cum animali facultate movendi sui globi conjungat Rationem, si quis objectionibus nonnullis extraneis ad speciem validis territus, Naturæ Corporum diffidere velit: modo talis aliquis hoc recipiat, Mentem illam uti apparenti diametro Solis pro mensura librationis, sensumque habere angulorum, quos exquirunt Astronomi.

Tantum igitur in gratiam Physicorum dictum esto: cætera invenient Astronomi & Geometræ suo quælibet ordine ex sequentibus singulorum Capitulorum argumentis, quæ paulo proximiora esse volui; cum ut essent loco *I N D I C I S*, tum ut lector passim hærens in obscuritate siue materiæ, seu styli, secundum Tabulam Synopticam, ab his etiam argumentis aliquam lucem petat; rationemque ordinis & coherrentiam rerum in idem caput congestarum, si minus

fortassis in ipso contextu sit conspicua, percipiat evidentius inter argumenta in paragraphos suos secta. Quare lector boni consulat, rogo.

*Huc referatur Tabula Synoptica.*

Tabula Synoptica.



ARGV.



# ARGVMENTA SINGVLORVM CAPITVM.



*V* M. alia sit Methodus, quam Naturae docet: alia, quam cognitio nostra requirit: utrag, artificialis: neutram a me lector sinceram expectare debet. Mihi enim scopus non hic praecipuus est: explicare motus caelorum, quod fit in libellis Sphaericis & Planetarum Theoriis: neq, tantum, docere lectorem, & perducere a primis & per se notis ad ultimas, quam viam Ptolemaeus ut plurimum observavit: sed accedit tertium aliquid, commune mihi cum Oratoribus: ut quia nova multa tra. id coactus fecisse manifestum sit: itaq, demeream & retineam assensum lectoris, & amoliar suspensionem de studio novandi.

Nihil igitur mirum, si methodis superioribus admisceam tertiam Oratoribus familiarem, hoc est historicam mearum inventionum: ubi non de hoc solo agitur, quo pacto lector in cognitionem tradendorum perducatur via compendiosissima: sed de hoc potissimum, quibus Ego author sex argumentis seu ambagibus seu fortuitis etiam occasionibus primitus eodem de venerim. Quod si Christophoro Columbo, si Magellano, si Lusitanis, non tantum ignoscimus, errores suos narrantibus, quibus ille Americam, iste Oceanum Sinensem, hi Africa Per. plura aperuerunt: sed ne vellemus quidem omisso, quippe ingenti lectionis iucunditate carituri: nec igitur mihi vitio vertetur, quod idem eodem lectoris studio per hoc Opus sum secutus. Nam etsi Argonauticorum illorum laborum nequaquam legendo reddimus participes: mearum vero inventionum difficultates & spina ipsam etiam lectionem infestant: at communis hac fortuna est omnium librorum Mathematicorum: existensq, nihilominus, ut sumus homines quorum alios alia delectant, qui superatis perceptionis difficultatibus, hae integræ inventionum serie simul ob oculos posita, ingenti voluptate perfundantur.

Hac igitur Methodo concinnatum esse Opus universum, jam patebit ex argumentis singulorum Capitum.

Dedi autem operam, ut quoties textus aliquam demonstrationem Geometricam, delineationemve aut preparationem expediret: litera cursoria (ut appellant officina) exscriberetur. Id si non undiquaq, obinet, vel materia tribus, qua Geometricis miscet Physica, vel Typothetis, qui mea signa non undiquaq, perceperunt.

## CAPVT I.

Explicat, quæ ratione Astronomi deprehenderint, afficere motum primum a secundum, seu Planetarum proprium: quæ item ratione fuerint inventa in proprio Planeta motu duæ inaequalitates, Prima & Secunda dictæ.

Occasione huius capituli, totiusq, adeo primæ partis hæc est: quod cum primum ad Brabentum venissem, deprehenderem ipsum cum Ptolemaeo & Copernico secundam Planetæ inaequalitatem censere a Solis motu medio. At mihi verò quatuor annis ante propter rationes Physicas videbatur incipiendâ a Solis motu Apparente, ut habet in Mysterio Cosmographico. Orta igitur inter nos disceptatione, Brabentus opposuit, se cum esset usus Solis Medio salvasse Observata omnia. Primæ inaequalitatis, Reposui ego: nihil hoc impedire, quo minus Ego usus Apparentis Solis motu, satvum eandem Observatâ Primæ inaequalitatis: itaq, in Secundâ inaequalitate cernendum, uter rectius faciat.

Quod igitur Ego respondi, demonstrandum fuit parte primæ Operis.

## CAPVT II.

Igitur cum esset propositum negotium perplexum de hypotheseum æquipollentia: ejus ego initium feci a primâ & simplicissima, quando Concentricum cum Epicyclo permutatur in Eccentricum.

Ne vero se juna esset Geometria, disputavi super causis & Physicis & Rationalibus seu mentalibus, quibus utramq, hypotheseum æquipollentiam administrari, motusq, perfici consentaneum sit: idq, aliter, si concedantur orbis solidi, aliter etiam, si negentur. Quippe Brabentus ex trajectorybus Cometarum demonstravit, nullos esse orbis solidos.

## CAPVT III.

Stante hoc Eccentrico simplici, seu qui æquipollet concentrico cum unico Epicyclo, docetur, quid mutetur seu ad sensum oculorum seu in causis motuum naturalibus, si medius Solis motus cum apparenti permiscetur, hoc est, si visus, imò potius si fons virtutis, imaginatione transponatur in alium locum.

## CAPVT IV.

1. Absoluto Eccentrico simplici transiitur ad Eccentricum cum Equante, hoc est cum Eccentricitate duplici, quem Ptolemaeus quing, Planetarum inaequalitati primæ assignaverat. 2. Posita igitur soliditate orbium, demonstratur ejus absurditas: negatâ verò, concinnitas & probabilitas Physica. 3. Ostenditur deinde, quomodo Copernicus hunc Eccentricum cum Equante transmutaverit in Concentricum cum duobus Epicyclis. 4. Hæc Copernici hypothesis, posita orbibus solidis, Physicè mediocriter habere, negatis verò, absurda esse ostenditur. 5. Sed & hoc probatur, deficere illam a Geometrica pulchritudine in itinere Planetæ. 6. Nec per omnia æquipollere Eccentrico Ptolemaico: parvo quidem discrimine in primâ inaequalitate, majori verò in secundâ. 7. Ibidem & demonstratio methodi computandi compendiosæ æquationem ex utraq, forma Hypothesos. 8. Modus obliterandi differentiam inter utramque Hypothesin. 9. Deniq, huius Copernicane hypothesis alia forma per Concentricum Epicyclum.

## CAPVT V.

Hoc v caput sic se habet ad IV, ut III ad II. Negotium enim magis serium agitur. 1. de iis, que mutantur in hypothesis, si visus seu fons virtutis, usurpatione Solis Apparentis motus pro medio, de pristino loco transponatur in alium: idq, in forma Copernicane hypothesis, quæ IV capite fuit postrema. 2. Quæ item in causis motuum Physicis ex eadem hypothesis mutantur. 3. Transpositio hæc delineatur & instruitur in forma primæ inaequalitatis Ptolemaica. 4. Demonstratur, duabus admissis lineis apsidum, alterâ antiqua, alterâ ex transpositione orta, & sic mutata forma hypothesis.



## A R G V M E N T A C A P I T V M.

pothefes, sequentibus duorum generum datis apparitiones; manente eodem itinere Planete in caelo. 5. Constructa vero una linea apsidum; eadē, trajecta per antiquum centrum Eccentrici; demonstratur neque sequi necessarias apparitiones pristinas, licet manente itinere; neque planē retineri formam eandem hypothefes. 6. Denique novā lineā apsidum transiente per centrū Equantis, Eretentia forma hypothefes, demonstratur transponi iter in caelo. 7. Locum circuli & quantitas demonstratur Geometricè, maxima differentia seu aberrationis apparitionum a propositis per hanc transpositionem causata. 8. Demonstratur omnia ista locum habere, si manente visu, transponatur aequali spacio centrum Equantis in plagam oppositam. 9. Omnia dicta de Eccentrico cum Equante, qui Ptolemaeo placuit, applicantur Concentrico cum duobus Epicyclis, Copernico Braheano, quippe per caput 14 equipollens.

### C A P V T V I.

Hic jam capitis v demonstrata, praecipue Numero 6.7.8. quodammodo traducuntur in usum. Et hactenus quidem de iis Hypothefibus agebatur, quae prima serviant inaequalitati, diversa apud diversos. Iam porro adiunguntur & illae, quae secunda inaequalitati sunt tributa; quae, ut capitales (prae istis, de quibus hactenus) a suis authoribus Ptolemaeo, Copernico, Tycho Brahe denominantur. Vtate quippe Copernicanam Hypothefin nominantia subintelligimus secundae inaequalitatis. 1. Hanc igitur initio comparo.

2. In Copernicana ostendo, quomodo prima inaequalitatis hypothefis fuerit accessita a Solis motu medio, quomodoque consurgat Eccentricitas ex puncto Solis vicario. 3. Physicè argumentor, id non recte fieri, sed debere Eccentricitatem compleri ab ipso centro corporis Solis. 4. Si inaequalitatem secundam a Solis apparente motu censamus fieri, quod hic voluntationes Physicae. 5. Demonstratur hoc pacto, parum variari loca longitudinis in prima inaequalitate, multum vero differre distantias corporis Planetae a corpore Solis. 6. Geometricè demonstratur locus in orbe magno Telluris, in quo visui constituto maxima distantiarum differentia, maximum etiam errorem obiciat. 7. Quantitas erroris Arithmetica operationibus colligitur excurrere posse ad unum gradum & 20 circiter minuta.

8. In Ptolemaica hypothefi ostendo, quomodo prima inaequalitatis hypothefis fuerit accessita a Solis motu medio. 9. Generaliter ex Physica seu Metaphysica contemplatione multa disputantur tam contra medium Solis motum, quam contra ipsam hanc hypothefin. 10. In specie vero obijciuntur indidem aliqua Solis motui medio peculiariter. 11. Si inaequalitatem secundam a Solis apparente motu censamus satisfieri objectionibus Physicis. 12. Situm quantitas & forma novae hypothefes demonstratur, transpositione puncti Equatorii. 13. Discrepancia apparitionum primae inaequalitatis, locumque, in Epicyclo, in qua contingit maximus error apparitionum secunda inaequalitatis, & quantitas huius erroris applicantur ex superioribus.

14. In Braheana hypothefi ostendo, quomodo prima inaequalitatis hypothefis fuerit accessita a Solis motu medio; ideoque, centrum Concentrici Martii affixum orbi Solis non in centro corporis Solis sed iuxta. 15. Contra Braheanam hypothefin pauca in genere, contra hanc vero affixionis formam specialiter plura ex Physica discepto, contendens affixionem, ut ad caput loquar, in ipso centro corporis Solis fieri debere. 16. Situm quantitas & forma novae hypothefes, per transpositionem puncti affixionis declaratur, & applicantur ex superioribus loca tam Eccentrici quam Orbis magni eccentricum (seu Concentricum cum epicyclis) gestantis, in quibus error contingit maximus.

Atque, hactenus porrigitur pars prima.

## P A R S II.

### C A P V T VII.

Particulari: explico occasiones, & quibus in Theoriam Martis inciderim, & quae me permoverint apparentem Solis motum sequi, primumque partem jam absolutam hoc modo premittere. Summam habet ad argumentum capitis I.

### C A P V T VIII.

Exhibet hypothefin primae inaequalitatis Martis, ut ea est a Braheo constituta; eamque, in Tabula, quae habet fundamenta, scilicet observationes acronychias, & effectum, computatos scilicet locos iuxta observatos, eorumque, examen, eo directum ut appareret, an hac hypothefis iug, adeo scrupulose consentiret observationi.

### C A P V T IX.

Agit de emendata assumptione observatorum locorum. 1. Ostenditur necessitas, pro loco Planetae in suo proprio circulo, constituendi locum ei respondentem in Ecliptica. 2. Refutatur aequalitas, quam tabula sequitur arcuum a nodo ad locum Planetae visum locumque, Eclipticum pertinentium. 3. Refutatur & illa aequalitas, si alter arcus non in locum visum sed in locum verum orbitae terminetur. 4. Refutatur & modus reducendi per visae latitudinis angulum, & astringitur modus reducendi per angulum inclinationis planorum.

### C A P V T X.

Pertinet eodem, examinataque, suscepta loca Tabulae, an a vicinis observationibus correcte & tuto ad oppositum Solis motum fuerint deducta, addunturque, & de aliis subtilitatibus admonitiuncula, praesertim de parallaxi. Et hactenus examen Tabulae.

### C A P V T XI.

Meam ergo accommodationem ad Solis apparentem incepturus a reductione & deductione legitima, ut ne quid in ea peccem, prius inquirō parallaxes Martis diurnas. 1. Narro, quid de iis Braheus senserit. 2. Probo ex Braheo observatis, per motus horarios & diurnos; insensibiles pene esse, & minores quam putamus esse Solaris. 3. Per ludam applico & meas observationes, eodem spectantes: quibus peculiarem explico methodum inquirendi parallaxin diurnam per latitudinem stationariam.

### C A P V T XII.

1. Investigandi Nodos Martis, Modus Braheo particularis ex observatione vicina, & censura. 2. Modus alius, qui praesupponit cognitas equationes Eccentri ex Prutenicis, Ptolemaeo, aut Braheo. Quibus simul demonstratur.



## A R G V M E N T A C A P I T V M.

*Stratur, nodum descendente, qui inquiritur quatuor Observationibus, & ascendente, qui duobus, esse in oppositis Eclipticae locis.*

### C A P V T X I I I.

1. Inclinationis Planorum paulo intricatiorem esse rationem ostenditur per omnes tres formas hypotheseum. 2. Modus unus, presupponens aequationes Eccentrici cognitae, quando Mars vespertino occidit vel exortu matutino per inequalitatem primam in limitibus fuerit: tunc enim visa latitudo aequat veram inclinationem limitum ad Eclipticam. 3. Ostenditur, in quanto arcu Elongationis a Sole id verum sit, idq. tam in Copernicana quam in Ptolemaica hypothesis: & perficitur aliquot observationibus circa utrumq. limitem. 4. Secundus modus, nihil desiderans nisi selectas & raras observationes, in quibus Sol sit in nodis, Mars in quadrato Solis: & hic per aliquot observationes perficitur. 5. Ampliatur, ut Mars, ceteris manentibus, alio loco possit esse quam in quadrato Solis, & sic alia quam limitis, certa tamen, colligatur certi loci inclinatio. 6. Applicatur hic modus & Ptolemaica hypothesis, quae habet aliquam difficultatem. 7. Tertius modus per observatas in Solis opposita latitudines incedit, adjungens praecognitam proportionem orbium; traducitur autem per omnes tres hypotheseum formas.

### C A P V T X I V.

*Ex demonstratione Capituli XIII porro refutatur opinio Veterum, quasi plana eccentricorum sint: librati. Demonstratur enim, inclinationem, intra quidem unius vel alterius seculi terminos, esse constantem.*

### C A P V T X V.

*Ex observationibus vicinis Arithmetice inquiruntur loca, quae possedit Mars sub articulos oppositionum cum Sole motu apparenti: eaq. corriguntur per cautiones hactenus tractatus. deniq. exhibetur eorum tabula pro fundamentis operationis.*

### C A P V T X V I.

*Ad imitationem igitur veterum, dissimulatis causis Physicis, ponitur, iter Planetae esse circum: poniturq. intra ejus complexam esse punctum aliquod, circa quod aequalibus Planeta temporibus aequales absolvat angulos: interq. illud & centrum Solis versari centrum circuli Planetarii, distantia incognita. His positis, & assumptis quatuor observationibus acronychis cum locis sub Zodiaco & intervallis temporariis, inquiruntur Methodo laboriosissima, sicut utriusq. centri sub Zodiaco, distantia a centro Solis, & proportio utriusque Eccentricitatis, cum ad se mutuo, tum ad radium circuli.*

### C A P V T X V I I.

*Comparatione locorum Aphelii & Nodorum, quae fuerunt tempore Ptolemaei, cum nostri temporis inventis, colligitur motus illorum, necessarius sequenti capiti.*

### C A P V T X V I I I.

*Tandem igitur ostenditur, ex hac si inventa hypothesis, quae apparenti motui Solis innititur, salvari omnem observatum longitudinis motum circa Solis oppositum; idq. multo certius, quam prius, cum hypothesis Braheana inniteretur medio Solis motui.*

### C A P V T X I X.

1. Et si hactenus officium fecit hypothesis inventa in motu longitudinis circa Solis oppositum: demonstratur eam tamen officium non facere in motu latitudinis circa Solis oppositum. 2. Demonstratur autem neq. Braheana officium hic facere. idq. utrumq. in forma Copernicana. 3. Idem in forma hypotheseum Ptolemaica & Braheana. 4. Ostenditur, errorem circa latitudines in eo esse, quod non fuerit bisectio Eccentricitatis. 5. At si bisectio Eccentricitatis, tunc hypothesis aberrare in longitudinis motu. Ex quibus causa patet, quae me impulerit, ut desertis veteribus diligentius super his rebus inquirerem.

### C A P V T X X.

*Ut priori capite per motum latitudinis circa Solis oppositum, sic nunc per motum longitudinis extra oppositum Solis, erroris convincitur hac mea hypothesis. 2. Sic & Braheana, medio Solis motui innixa. 3. Demonstratio applicatur etiam formae motuum Ptolemaica & Braheana. 4. Dignus intenditur ad fontes errorum & ad correctionis modum. 5. Protheorema interjicitur, quales lineae in plano Eclipticae sint substituenda lineae distantiae Planetae a Sole in plano Eccentrici Planetae, quando Planeta habuerit aliquam latitudinem.*

### C A P V T X X I.

*Causa ex Geometria petuntur, efficientia, ut falsa Hypothesis verum producat: & ostenditur, quatenus id fieri possit. Atq. hic finis partis secundae, in qua Vasa sum imitatus.*

## P A R S I I I.

### C A P V T X X I I.

*Mea igitur methodo usus, totum negotium de novo incipio, non a prima sed a secunda inaequalitate. Et 1. explicantur occasiones, quibus inciderim in suspensiones de Aequante circulo in Theoria Solis regnante. 2. Demonstrantur tribus hypotheseum formas: posito Aequante, (quod mihi placebat;) videri Orbem magnum (scu Ptolemaeo Epicyclos) iungi & minui, quod Braheus assererat. 3. Traditur methodus observationis idoneae inquirendi, ex quibus*



ARGVMENTA CAPITV M.

quibus Equans iste probetur. 4. Demonstratur res ipsa ex duabus selectis observationibus: & supposita restitutione Braheana, quæ medio Solis motui innuitur.

CAPVT XXIII.

Inuentis superiori capite duorum in Zodiaco locorum distantis Solis a Terra, & adjuncto loco Apogæi Solis seu Aphelii Terra; demonstratione Geometrica inquiruntur & Eccentricitas circuli Solis vel Terra: qui perfectus præsupponitur esse.

CAPVT XXIV.

Demonstratur idem quod capite xxii, sed observationibus quatuor magis promiscue oblatis, quæ tamen Martem habent in eodem Eccentrici loco: pariem scilicet aliquam de Solis vel Terra Eccentricitate dandam æquanti circulo: idq; etiam in tribus formis hypothesis inter se comparatis: atq; etiam supposita restitutione Braheana motuum Martis, quæ medio Solis motui innuitur.

CAPVT XXV.

Inuentis igitur superiori capite trium & trium in Zodiaco locorum distantis Solis a Terra; demonstratione Geometrica quæ nihil præterea supponit, nisi iter perfecte circulare, inquiruntur non tantum Eccentricitas circuli Solis vel Terra, ut cap 23, sed etiam ipsius Apogæi Solis, vel contrarii Aphelii Terra locus, idem fere, qui a Braheo est inuentus ex observationibus Solis propriis, cum hic sint observationes tantummodo Martis.

CAPVT XXVI.

Observationes hæ quatuor capituli quarti a medio motu Solis ad verum, a restitutione Braheana ad meam transferuntur; & colligitur idem inde quod Cap. xxv. Et proponitur demonstratio in omnibus tribus hypothesis formis.

CAPVT XXVII.

Audaciori etiam methodo nullam plane præsuppono Martis restitutionem; & adsumptis aliis Martis observationibus, non minus quatuor sic comparatis ut supra, demonstro non tantum Eccentricitatem Solis seu Terra, & Aphelium simul ut hactenus, & proportionem Orbium hoc Eccentrici loco, sed etiam ipsum Martis locum Eccentricum sub Fixis, qui prius præsupponebatur ex restitutione cognitus.

CAPVT XXVIII.

Eadem fere demonstrationis forma, sed adsumpta Solis vel Terra Eccentricitate, & Aphelio, toties jam comprobatis; adjunctis vero compluribus observationibus, puta hic quinque sic comparatis inter se ut hactenus, ostenditur, semper unum & eundem prodire locum Martis Eccentricum: fere ut capite xxvii. Memineris autem in omnibus præcedentibus Partis III. capitulis præsupponi viam Terræ perfectum circulum; ut est quidem ad sensum. Nam propter parvam Eccentricitatem Ellipsis ipsi parum demere potest.

CAPVT XXIX.

Ponitur Eccentricus perfecte circularis, & Eccentricitas cognita, ejusq; dupla Eccentricitas puncti Equatorii. Tunc Geometricæ ex his positis inquiruntur distantie, primo Apogææ & Perigææ, secundo distantia in anomalia coæquata 90, tertio distantia reliquæ. Ibidem demonstratur & compendium, una operatione quatuor distantias inquirendi. Amplius demonstratur punctum circuli, quod semidiametro circuli distat a centro Solis. Deniq; demonstratur punctum aliud circuli, in quo una paræquatione sit omnium maxima.

CAPVT XXX.

Distantia Solis & Terra in Tabula exponuntur: modusq; docetur excerpti, qui etsi ostenditur excedere limites principiorum, & circuitum sideris ovalem efficit, ideoq; provocat iuste ad sequentia capita xxxi. xl. xlii. lv. ubi scriptulus hic tollitur: non tamen sensibilibus abire docetur ab iis, quæ hactenus erant demonstrata.

CAPVT XXXI.

Mouebat Braheum, ne bisecta Solis Eccentricitate suas ipsi æquationes Solis turbarem. Hic ergo metus tollitur, demonstrato, seu per integram Eccentricitatem, seu per bisectam, seu per duplicationem ejus, quod a dimidia Eccentricitate exiit, semper eandem in Sole prodire æquationem. Alius igitur scrupulus est cap xxx. alius hic cap. xxxi. Ibi metuebatur distantia, hic metuitur æquationibus Braheanis: ibi causa metus est figura itineris, hic Eccentricitatis ratio: illic anticipata fuit consideratio, hic propria hujus loci.

CAPVT XXXII.

Primum fit inductio: omnes omnino Planetæ uti & Equante circulo, seu bissectione Eccentricitatis puncti Equatorii. Super hoc principium Geometrica demonstratione extrahitur universale hoc, Moras Planetæ in æqualibus arcibus Eccentri proportionari cum discessu Planetæ a puncto, unde consurgit Eccentricitas. Arrigite aures Physici, hic enim deliberatio suscipitur de impressione in vestram provinciam faciendâ.

CAPVT XXXIII.

Iam enim ex conclusione demonstrationis præmissæ, et adjunctis aliis axiomatibus mere Physicis & confessis, evincitur, distantias Planetæ a centro unde computatur Eccentricitas, esse causas dispensatrices morarum Planetæ in æqualibus, & eccentricis arcibus.

Secundo docetur, causas hæ dispensatrices morarum residere in distantiarum termino altero, qui distantis omnibus est communis: scilicet in centro Systematis Planetarii.

Tertio assumitur ad hæc sic demonstrata, partim ex PARTE PRIMA, ut probabiliter demonstratum, partim ex QUARTA ET QUINTA PARTIBVS, ut necessario & Geometricè demonstratum; partim etiam hoc ipso loco & parte SECUNDA probabile efficitur, ipsum corpus Solis esse in centro Systematis Planetarii.

Quarto hanc jam consentaneum efficitur, virtutem motricem seu morarum dispensatricem esse in corpore Solis: Accedunt argumenta Physica.

Tunc



## A R G V M E N T A C A P I T V M.

Tunc obiter inferitur & hoc, Solem in centro Mundi quiescere, Terram circa centrum mundi moveri. Hic animadvertatur Physicus Speculationes has Physicas inniti motui Telluris, sed aliunde adduci, et valere tam in Brabei, quam in Copernici sententia. Quin potius e contrario his ipsi speculationibus iam motui Telluris & quies Solis inadficantur.

Quinto demonstratur, Virtutem motricem plane ut Lucem, recipere quantitates, extenuariq; in majori ambitu, condensari in minori.

Sexto hinc demonstratur, id quod movet Planetas de loco in locum esse speciem immateriatam ejus virtutis, qua in corpore Solis est, similem speciei immateriatæ Lucis.

### C A P V T XXXIV.

Pertextitur speculatio Physica, demonstraturq; ex præmissis speciem illam virtutis, qua vehit Planetas per mundi amplitudinem circumire instar fluminis, seu vortici: celerius quam Planetas.

Secundo hinc demonstratur, & corpus Solis circa axem suum converti: ubi probabiliter periodicum tempus huius conversionis inquiritur, simulq; disputatur, quid Terram quidq; Lunam moveat.

Tertio, corpus Solis probatur esse quasi magneticum Et ostenditur exemplo Telluris, esse Magnetem in celo.

### C A P V T XXXV.

Objecta solvitur, an motus siderum si ex Sole est, impediatur interpositu corporum, ut Lux: unaq; multa ex Capite superiori illustrantur: quomodo scilicet Virtus Motrix & lux cognata sint, & altera alterius comes.

### C A P V T XXXVI.

Solvuntur alia objectiones. Prima quidem Geometrice instruitur argumentant a puncto corporis Solis ad lineam, ab hac ad superficiem ejus planam secundum apparentiam, & sic etiam ad sphericam, ut evincat lucem spargi alia proportionem densitatis, quam ut equiparari possit virtuti motrici. Sed respondetur ex principiis Opticis, principium argumentationis non posse esse punctum vel lineam, sed superficiem ipsam. Deinde negatur, considerandas quantitates apparentes disci Solis in effectibus physico; quod potuisset pluribus declarari. Nam ne signum quidem esse potest huius effectibus physici, cum alia utatur proportionem. Et si infra fiat signum rei alterius. Et sic assertur Luci modus sparsionis plane commensuratus motuum Planetariorum dispensationibus.

Altera objectio pugnat in contrarium, Lucem ineptam ad motus societatem, ut qua etiam ad polos spargatur: solvitur autem ex principiis susceptis, hoc est, Physicis plane Geometrice, ut ex solutione pateat causam naturalem Zodiaci, & cur Planeta Zodiacum nunquam deferant.

### C A P V T XXXVII.

Quaruntur ex positio principii physici occasiones ejus inaequalitatis in Luna, quam Brabei Variationem appellavit, qua Lunam Novam & Plenam velociorem reddit quam alias. Vbi remouentur duæ falsæ super hac re opiniones. Deinde inde quærantur occasiones, quibus Equatio Luna in quadraturis major fiat quam in conjunctione & oppositione cum Sole. Accedunt alia ad explicationem ejus peculiaris virtutis, qua Luna movetur, pertinentia.

### C A P V T XXXVIII.

Præter communem ex Sole vim motricem, Planetas singulos singulis aliis causis motricibus dispensare motus suos, probatur duobus argumentis: uno ducto a motu longitudinis, altero a motu latitudinis.

### C A P V T XXXIX.

Initio præmittuntur axiomata sex Physica necessaria ad inquisitionem virtutis, qua singulis Planetis est attributa peculiariter.

Regnant autem unâ toto hoc capite duæ præconcepte opiniones: Prima, Planeta ambitum ordinari in perfecto circulo: Secunda, iter hoc ejus dispensari a Mente. Disputatur igitur, quomodo Mens ista ex itinere Planetae circumcirculum possit efficere. Et primo demonstratur, id fieri posse, si propria Planeta virtus perfecto Epicyclo molietur corpus suum in verberare, interimq; rapiatur corpus etiam a virtute Solari. Huic modo quinq; opponuntur absurda Physica. Secundo demonstratur id fieri posse si Planeta observet certum punctum extra Solem, a quo aequaliter distet in omni suo circuitu circa Solem. Verum & hoc certi puncti incorporei observatio refutatur tribus absurdis.

Tertio demonstratur fieri posse perfectum circumcirculum, si virtus Planeta propria libraret Planeta in diametro Epicycli versus Solem porrectâ, lege vero præscripta tanquam a circumferentia Epicycli decursu. At simul ostenditur non posse describi iustas librationes a Planeta, si versetur is in Epicycli diametro: sed nec respondere illas arcibus Eccentri confectis, nec tempori, nec anomaliz coæquate: posio quidem, quod ex composito itinere Planeta fieri debeat perfectus circumcirculus.

Quarto negatur etiam hoc, vim Planeta propriam Mente quod immodico concipere imaginarium Eccentricum vel Epicyclum, ex q; ejus præscripto, distantias ad perfecte circulem ambitum requisitas ordinare.

Quantisper igitur ambitum Planeta putamus esse perfecte circulem, manet in dubio, ad quam normam Mens Planeta propria librationes has sui corporis expendat.

Sic ventilata norma librationis huius progredior etiam ad medium, quo comprehendere Mens Planeta possit hanc normam & librationem ab illa præsumam. Sive enim Epicyclus pro norma sit, sive ejus diameter, sive Eccentri centrum: omnia ista ut inepta comprehensura rejecta sunt, indigent, medio commensurato, ad comprehendendum apto, per quod comprehendantur a Mente. Vbi astruitur, Mentem Planeta respicere ad crescentem & decrecentem Solis diametrum, ea q; nisi pro argumento distantia sui corporis a Sole, idq; verisimilitudine ducta a latitudinibus. Respondetur etiam ad objecta de Solis exilitate, & de sensuum in Planetis defectu. Neg, tamen omnino divinitatem esse sententiam de gubernatione Mentis, in fine movetur.

Deniq; & difficultas aperitur circa corporis Planetarii loco motionem a vi insita animali. Et sic multis undiq; difficultatibus objectis, illud unice agitur, ut opinio, quæ hactenus erat præconcepta, de itinere Planeta perfecte circulari (partim etiam de gubernatrice librationis huius Mente) in dubium vocetur rationibus Physicis: paulo post penitus convellenda Geometricis, Capite XLIV.

### C A P V T XL.

1. Methodus, quomodo pars equationis Physica, seu mora Planeta in aliquo arcu Eccentri, inveniat ex distantis



# ARGUMENTA CAPITVM.

distantiis punctorum ejus arcus a Sole. 2. Ibi est Geometrica demonstratio, quomodo infinitorum arcus punctorum distantia a Sole, quam proxime insint in area, quae est inter arcum & lineam, quae Solem ad terminos arcus connectunt. Et quomodo unum triangulum inter Solem, centrum Eccentrici & finem arcus exhibeat utrang, partem aequationis; angulo ad finem arcus, Opticam; aream, Physicam. 3. Demonstratio in Sole aequales esse ad sensum partes aequationis, Opticam & Physicam. 4. Praemittitur demonstratio, Triangula aquibasi esse in proportionem altitudinum. 5. Per hoc theorema demonstratur, aream trianguli Equatorii crescere cum sinu anomaliae Eccentrici unde compendium existit computandi hanc aream. Simul ostenditur experimento numerorum, non differre sensibili aliquo partes aequationis: id primum in gradu 90. deinde in gr 45. 6. Exceptio sequitur minutula, demonstrans aream paulo minus habere, quam omnium graduum Eccentrici distantias: & paulo plus, quam omnium graduum anomaliae coaequata distantias. 7. Geometrica delineatio quadrilateri Conchoidis, quod aequiparatur distantis omnium graduum Eccentrici a Sole. Vbi provocatur Geometra ad hoc spacium quadrandum. 8. Spacium inter duas Conchoides demonstratur non esse ejusdem latitudinis in locis a medio aequedistantibus. De hoc plura cap. XLIII.

## CAPVT XLII.

Posito, iter Planetae perfectum esse circulum, & assumptis trium Eccentrici locorum distantis Martis a corpore Solis certissime demonstratis parte tertia, Geometrica demonstratione elicitur locus Apogaei falsus, Eccentricitas falsa, & proportio falsa.

## CAPVT XLIII.

Novaratione inquiruntur duorum Eccentrici locorum distantia, Aphelio vicina, observationibus quinque; Perihelio, tribus. Deinde per dimidiationem periodici temporis & Zodiaci circuli, certissime inquiruntur locus Apheli, & deprehenditur idem, qui parte secunda & prima. Ex eo corrigitur longitudo media Martis. Comparatione vero utriusque, distantia elicitur vera Eccentricitas, & proportio, Orbium Martis & terra. Eccentricitate Eccentrici certissime (licet non omnino subtilissime) constituta ex Solis observationibus simul patet, dimidiam esse de Eccentricitate Equantis, alibi inventa. Itaque, etiam in Marte valere speculationes praemissas a capite XXXII.

## CAPVT XLIV.

Ponitur fundamenti loco, quod hactenus erat demonstratum Cap. XLII: Eccentricitates esse inter se in proportionem dupla. Ponitur secundo, orbitam Planeta ordinari in circulo perfecto. Ponitur tertio, quod cap. 33. erat demonstratum, moras Planetae in aequalibus orbita arcibus esse in proportionem distantiarum illorum arcuum a Sole. His positis, aequationes eliciuntur vitiosae, dissentientes ab experientia. Tunc fit admonitio, ubi non lateat illa falsitas. 2. Huic rei necessaria est mensuratio spacii inter duas Conchoides capitis XI, quae cum habeat nonnullam anxia, Geometra provocatur. Sic igitur constat falsa conclusionis omnino praemissarum aliquam esse falsam.

## CAPVT XLV.

Quobus argumentis demonstratur, orbitam Planeta non esse circulum, sed Ovalem figuram.

In primo praesupponuntur demonstrata capitis XLII. Alias quippe distantias efficii perfectus circulus, cujus diameter erat Cap. XLII. inventa alias & quidem breviores ad latera, requirunt observationes Capite XLII repetitae. Sed ovalis figura admittit tales. Orbita igitur est ovalis.

In secundo argumento praesupponuntur eadem, quae Cap. XLIII. Moras de quibus experientia testatur, non admittit circuli figuram, admittit vero Ovalis. Orbita igitur Planeta Ovalis est.

## CAPVT XLVI.

Insequentibus lector ignoscat mea credulitati, dum omnes ex meo ingenio estimo. Quippe mihi non multo minus admirande videntur occasiones, quibus homines in cognitionem verum caelestium deveniunt; quam ipsa Natura rerum caelestium. Occasiones igitur has diligenter exploro: non dubium, quin cum aliquo lectoris radio. Sed tamen jucundior est victoria, quae parva erat cum periculo; & nitidior ex nubibus Solex. Attende igitur lector ad pericula nostra militiae; contemplantur nubes nigredine horrendas; contemplantur inquam, nam post has nubes certo Sol veritatis lateet, & brevi emerget. Explicantur igitur occasiones, quae me invitaverunt, ut ponerem denuo falsum, Planetam vi infra moliri Epicyclum perfectum, ejusque partes aequales temporibus scribere aequalibus: eundem vero Planetam rapti a vi extranea Solis, aequalibus temporibus inaequaliter, ut hactenus. Hinc igitur demonstratur, Orbitam seu iter ex utraque, causa conformatum evadere in figuram Ovalem.

## CAPVT XLVII.

1. Primum, haec Physica hypothesis, quae Epicyclo propria est, permutatur in Eccentricum. 2. Tunc docetur una ratio describendi lineam motus Planetae ex hac sententia. 3. Recensentur quatuor aequationes, quae circa hunc modum occurrunt. Vbi ostenditur, non esse idem medium inter terminorum summas, quod est inter ipsos terminos. 4. Proponitur secundus modus describendi hanc lineam, & ostenditur huius quoque modi aequationes. Vterque, modus nullus est interim operationibus per numeros. 5. Proponitur tertius modus describendi orbitam Planetae, conjunctione duarum hypothesis. 6. Rejicitur quartus modus, quem quis tradere possit. 7. Demonstratur, lineam sic creatam verè esse Ovalem, non Ellipticam.

## CAPVT XLVIII.

Posito vero, lineam itineris Planetae perfectè esse Ellipticam, demonstratur, aream ellipsis minorcm esse quam aream circuli, areola Epicycli seu circuli, ab Eccentricitate Eccentrici descripti, fere. 2. Inquiruntur area illius circuli, & sic etiam plani Oviformis. 3. Ostenditur necessariam esse etiam Geometricam sectionem illius area Oviformis in data ratione: ubi provocatur Geometra. 4. Mensum, quo differt Ovalis area a circulo, in rectum extenditur Geometricè, quantum potest. 5. Geometricè proponitur contemplandum, an sic extensus duplus sit ad verum Mensum. 6. Cum non sit in promptu ratio dividendi Ellipsin vel Ovalem per se solitariam, demonstratur, Ellipsin beneficio circuli commode dividi posse. 7. Posita igitur Ellipsi & circulo divisa, ostenditur modus computandi & distantiam & aequationem. 8. Aequatio computata ad anomoliam 90: ubi area in numeris quadrati diametralis exprimitur. 9. Modus ex ratione Physica aequationis, corrigendi Eccentricitatem. 10. Aequatio computata ad distantiam



## A R G V M E N T A C A P I T V M .

stantia anomalie ubi area trianguli & quatuor exprimitur numeris secunda scrupula significatibus . 11. His etiam falsis aequationibus deprehensis, non minus quam prius Cap. XLIII. circumspiciantur causa erroris .

### C A P V T XLVIII.

Omnia incommoda Capituli XLVI. seu imperfectiones Geometria eliminare sum conatus, confugiendo ab areis ad Ovoidis circumferentia sectiones numerales .

1. Docetur, quomodo hac via ex distantis, que inveniuntur ad aequales temporis particulas, Geometrice inquiretur correspondens portio viae Ovalis ex Capitis XXXII. demonstratis, & supposita cognitione totius Ovalis longitudinis. 2. Attyvix, que pro duabus distantis inter & finis alicuius arcus, unicam distantiam puncti medi usurpat, ratio redditur Geometrica. 3. Attyvia alia, que tamen via Geometrica incedit, demonstratur terminorum, in quos desinunt portiones Ovalis, appropinquatio ad centrum Eccentrici, & sic angulus ad id centrum, quem subendit portio Ovalis: denique, ex hoc is etiam angulus, quem eadem portio Ovalis subendit ad centrum Solis. 4. Attyvia alia inquirenda longitudinis via ovalis, sed qua Geometrica tamen speculationes alias comitatur. Dantur enim duo circuli, eorumque, duo media, alterum Arithmeticum, alterum Geometricum, quorum illo maior circulus efficitur, hoc minor. Duobus igitur argumentis, Ellipsis probatur aequalis medio Arithmetico: altero communiori a contractu extremorum; altero Geometrico plane, quo demonstratur Ellipsis certo superare minus medium, igitur equare majus medium probabile. 5. Processus unus inquirendi aequationis, qui negligit, qua Numero 3 & 4. sunt dicta: perinde, ac si, ut in summa, sic & in partibus, se mutuo compensent. 6. Demonstratur Geometrice non esse in partibus aequales amplificationem visivam ex appropinquatione Num. 3. & contrariam decurrit omnem Ellipticorum arcuum Num. 4. 7. Processus recensetur genuinus, huius capituli demonstratis omnibus consentaneus: Et aequationes hinc invente adhuc erroris arguuntur.

### C A P V T XLIX.

1. Methodus superior ostenditur principum petere, & contra id peccare quod erat ipsi propositum. 2. Misfit igitur non tantum areis Capituli XLVI. XLVII. sed etiam Ovalibus circumferentia capituli XLVIII. ad causas reditur, quibus Ovalis efficitur. Et quia hactenus epicyclus in Eccentricum erat transpositus, ubi confundeatur virtus Planetae propria cum virtute ex Sole, resumitur igitur Epicyclus cum concentrico, & applicatur causa Physice ex ca. XLV. ut fundamentum inquirendi aequationis hac viâ recte habeat. 3. Methodus ipsa constructarum aequationum recensetur, & aequationes ejusdem erroris arguuntur ab experientia, qui supra fuit Cap. XLVII. 4. Diluuntur igitur suspiciones erroris in calculo, que supra cap. XLVII. nascebantur: & concluditur peccare Hypothesin ipsam cap. XLV.

### C A P V T L.

Habet conatus sex, per distantias ipsas inquirendi aequationem, id est moram Planetae in certo arcu Eccentrici, usurpatus priusquam scirem in plano inesse summam distantiarum. Etenim moras ex distantis esse desumendas certissimum est ex cap. XXXIII. At cum iras sint anomalie: una, qua temporis est mensura, secunda, qua arcus Eccentrici tertia, qua anguli, quem subendit ille arcus ad Solem: omnium trium anomaliarum partibus 360. aequalibus singulis singulas dedit distantias. Hoc itaque nomine triplex est facta consideratio distantiarum. Sic cum ex eodem cap. XXXIII. pateat iter Planetae diurnum in Aphelio ad diurnum Perihelium, apparet ex centro quasi Solis, esse in proportionem dupla con versa ejus, que est inter distantias Planetae a Sole Aphelium & Perihelium: quadravi igitur omnes distantias, & divisi per medio creum 100000, ut, quod prodixi, id comparatum ad medio creum 100000 representaret illam rationem duplam, qua regnat inaccessibiliter apparentes ex centro Solis. Tribus igitur distantiarum generibus totidem genera tertiarum proportionalium stantias docent inquirere locum Planetae Eccentricum, peritineret ut ita sex fierent modi.

In primo & secundo, qui habet distantias anomalie Eccentrici seu secunde, occurrit aliquid Geometricum consideratione dignum. Summa enim 360 linearum tertiarum aequavit summam 360 radiorum, seu primarum linearum. Id proponitur Geometricis demonstrandum.

Præterea modorum horum sex, comparatio hæc est. Nam duo (quartus & quintus) rem ducunt in absurdum, & duplicant errores aequationum. Quatuor vero reliqui coincidunt cum modis capitulum præcedentium, ex quibus duo (secundus & tertius) ponunt iter Planetae esse circulum, duo vero (primus & sextus) transferunt distantias, & ovale iter præstant, ex sententia capituli XLV. Et quantum illi excessu, tantum hi peccant defectu: habentque veritatem in medio.

### C A P V T LI.

Deprehensio aequationes vitiosas fieri per Ovalem Capituli XLV, jam etiam exploratur, an eadem & circa distantias peccet.

Igitur hoc capite assumuntur primo observationes, secundo distantie Solis a Terra, quales sunt certissime demonstratae parte Tertia. præterea nihil ponitur, seu inter demonstrationis principia assumitur. Ex his igitur demonstrantur distantia Martis a Sole in plurimis locis Eccentrici per totum ambitum: & quidem in locis ita selectis, ut singula ex singulis semicirculis ascendente & descendente, aequaliter removeantur a loco Aphelii supra non una via invento. Unde comprobatur Aphelium: & simul exploratur fides Hypothesos Icarie.

### C A P V T LII.

Ex demonstratis capituli prioris demonstratur porro, partes aequaliter ab invento Aphelio remotas, distantes aequaliter a Sole, distare inaequaliter a quocunque, alio puncto extra lineam per Solem & Aphelium: Ergo lineam Apisidum Martis per ipsum corpus Solis transire, cum Eccentricus Martis ab omnibus aliis lineis absurde scilicet in duo inaequalia dividatur segmenta. Audiatur preoccupatio, si quis illum Eccentricum super aliud punctum vellet adificare, sic ut ab alia linea, quam qua per Solem transiit, in duo aequalia secaretur, ipsum refutatum iri ab observationibus. Eodem modo demonstratur, cum Sol sit in Eccentrici Ovalis diametro longiore, punctum igitur Solis vicinarum super quo Copernicus extruit Eccentricum, esse extra illam longiorem diametrum. At verisimile nequaquam esse, ut Eccentrici Ovalis alia sit linea Apisidum quam longior Ovalis diameter: igitur lineam Apisidum non præter Solem transire: & sic omnium Planetarum lineas Apisidum in ipso centro Solis concurrere, non in puncto aliquo mediis loci Solis.

### C A P V T LIII.

Peculiaris methodus inquirendi distantias Martis a Sole prope oppositionem ejus cum Sole: & simul demon-  
(\*\*\*\*) 4. stratio



# ARGVMENTA CAPITV M.

stratio puncti orbis magni, ex quo error in distantia commissus apparet omnium maximus. Vbi presupponitur differentia locorum Eccentricorum duorum, & distantiarum utriusq; a Sole mediocriter cognita. Qua ratione simul ut prius Cap. LI. exploratur fides Hypotheses Vicariae.

## CAPVT LIV.

Collectione eorum qua passim sunt demonstrata, magna cautione constituitur & attemperatur proportio Eccentricitatis & Orbium.

## CAPVT LV.

Tandem reditur in viam, unde capite XLV. deflexeramur. Inductione enim omnium demonstratur, uti circulus capite XLIV. ad latera nimis erat laxus, sic Ovale capitis XLV. esse nimis angustam. Argumenta duo sunt. Alterum a distantis ductum, ubi comparantur observata & cap. LI. III. producta, cum distantis ex Hypothesi computatis, ex proportionibus capitis LIV. & forma motuum Capitulorum LXV. XLVI. XLIX. Et ostenditur observatas esse longiores. Alterum argumentum sumitur ab aequationibus. Nam aequationes ex circulo computatae Cap. XLIII. peccabant in partem unam; qua vero Ovali Capitis XLV. computabantur per capita XLVI. XLVII. XLVIII. XLIX. L. tantumdem peccabant in partem alteram.

## CAPVT LVI.

Hinc jam demonstratur, distantias non ex circumferentia Epicycli desumendas, siue aequabiliter in eo Planeta incedat, ut cap. XLV. siue proportionem retineat motus Eccentrici, ut cap. XLII. sed sumendas esse ex Epicycli diametro, Præmissa eadem sunt, qua in priori.

## CAPVT LVII.

Cum rationes Physicas capitis XLV. necesse sit aliquid falsi habere admixtum, propter effectum falsum jam patet factio genino effectui, instaurantur illa rationes Physicae, & continuatur speculatio capitis XXXIX.

Primo ostenditur, librationem in diametro Epicycli (qua reddit distantias, observatis consentaneas) tenere leges Naturales Corporum. 2. Cum libratio sit translatio de loco in locum, ostenditur, hanc translationem corporis Planetæ fieri & perfici a Sole, non minus quam parte III. circumlationem: sic tamen, ut huius librationis habens sint penes Planetam ipsum. Id declaratur duobus exemplis, altero remorum imperfectæ, altero perfectiori magnetis. 3. In applicatione magnetici exempli, due statuntur utring, & in Magnete & in Planeta facultates: altera directionis, altera appetentia. Magnes dirigitur versus polum: ferrum vero appetit. Ita Globus Planeta dirigitur in Fixas, appetit vero Solem. Directionis igitur opus, a qua pendet motus & locus Aphelii, initio in dubio relinquo sit ne Mentis an Naturæ. Appetentia opus, a qua pendet Eccentricitas, Naturæ transcribo, & ostendo crassiori Minerva, mensuram librationis observando deprehensa, consentaneam esse causæ Physicæ per partes. 4. Postea accuratius ista tractans, initio factio a Directionis opere, & concessio, quod ei deroget aliquid declinatio ex appetentia Solis orta: sicut Magnes in polum directus, declinat tamen nonnihil, ob ferrum & Montes a latere vicinos: demonstro, posse naturali corpore, facultate, etiam sine mentis ministerio, salvari locum & tardissimam translationem Aphelii in consequentia. 5. Appetentia vero mensuram demonstro tenere rationem statere: & specialius, sinum rectum anomalie coæquate metiri fortitudinem appetentia, quolibet puncto temporis. 6. Circa librationem vero peractam quolibet tempore, attende lector quid demonstrem. Ex Cap. LVI. patet ejus mensura: nempe sinus versus anomalie non coæquate sed Eccentri. Ea mensura observationibus innititur. Hic igitur in id elaborandum mihi fuit, ut ex dicta mensura fortitudinis quolibet loco (erat autem sinus rectus anomalie coæquate) demonstrarem etiam hanc mensuram linea librando confecta, scilicet sinum versus anomalie Eccentri. Ut hoc obtineretur, ostendendum fuit, quadrante diviso in aliquot partes æquales, sinum versus alicujus arcus insensibili minorem habere proportionem ad sinum versus totius quadrantis, quam habet summa sinuum in arcu, ad summam sinuum in quadrante. 7. Hic quo minus cohereret hac præmissa cum illa conclusione, duo obstatere videbantur. Primum, quod anomalie Eccentri, librationis mensuram exhibens, in superiori semicirculo major erat, pluræq; sinus exhibebat anomalie coæquate, fortitudinis exhibente mensuram. Responsum autem est, id recte fieri, eo quod in illa coæquata, Planeta etiam plus temporis consumat quare & plus virium effundat. 8. Alterum obstatulum: sinus coæquate breviores esse sinibus Eccentri in superiori semicirculo. Ostensum igitur est, ipsum etiam sinum versus nonnihil deficere a summa sinuum arcus sui, & sic æquipollere summa breviorum sinuum. 9. Quæ obijci possunt exempla Magnetis partim diluuntur, partim occasionem præbent, Naturæ in dubium adducta, ad Mentem transeundi, ut appareat, an & quo pacto Mens Eccentricitatem librando queat efficere. 10. Itaq; positis, quæ sunt Cap. LVI. certissime demonstrata, versus sinum anomalie Eccentri metiri librationem, demonstratur jam, sinum versus anomalie coæquate metiri incrementum apparentis diametri Solis, hoc est, non tantum incipere augeri apparentem Solis diametrum, cum incipit sinus versus anomalie coæquata, et maximâ fieri cum hic est maximus, sed etiam, mediam existere inter extremas, cum sinus versus anomalie coæquata est semidiameter, anomalie Eccentri sinu verso tunc majore existente. 11. Contra hoc sinu verso anomalie Eccentri existente semidiametro, demonstratur diametrum apparentem Solis adhuc minorem esse, quoniam est media inter extremas. 12. Ut ostendatur, mensuram hanc esse convenientem & comprehensibilem Menti Planeta primum instituitur collatio, inter anomaliam Eccentri & Anomaliam coæquatam, & negatur, angulum anomalie Eccentri, si pro mensura oblatum fuisset, a Mente Planeta comprehendipotuisse. 13. At Anomalie coæquate angulum, cuius sinus versus proportionatur augmento diametri Solis, comprehendit a Mente Planetæ, probabile efficitur. 14. Cum autem non hic angulus, sed ejus sinus versus metiatur incrementum diametri Solarum rationibus, & suppositis physicis, exemplisq; rerum naturalium ostenditur probabile esse, Mentem Planeta comprehendere posse sinum (id est Physicæ fortitudinem) anguli huius. 15. Instituitur comparatio duorum modorum habentium traditorum, quibus motus Planetariorum corporum proprii, hoc est librationes perficiantur: quorum alteri Naturæ, reliquo Mens erat præposita: & concluditur deniq; pro Naturæ, repudiata Mente. 16. Inter argumenta huius rei præcipuum est, incertiudo Geometrica admissa in hac forma motus per ministerium Mentis: quæ explicatur. 17. Ostenditur, ex ea incertitudine existere posse occasionem progressus Apheliorum. Sed quia supra Cap. XXXV. alia causa progressus Apheliorum insinuata fuit, ideo hic fit comparatio utriusque, et ostenditur, solum interpositum, si efficacia ipsi relinquantur aliqua progressum Apheliorum non causari, neq; si Naturæ neq; si Mens moveat. 18. Itaq; limitantur positiones Physicæ, ne aliud aliquid noceat interpositio. 19. Ut autem hinc esse possit progressus Aphelii, ostenditur associandum



## A R G V M E N T A C A P I T V M.

affociandum esse interpositum illud peculiare mentis opus: quod Num. 17. ut absurdum rejiciebatur. Quo ut libenter ut, concluditur pro ea sententia, quae Num. 4. Natura transcripsit motum Aphelis.

### C A P V T L V I I I.

Inventa veraratione librationis Planeta, ostenditur, quomodo ea stante, possit effici orbita Planeta (composita ex utroque motu, circulationis scilicet & librationis) etiam formâ buccoidâ; & quomodo per verissimilem errorem in hunc buccosam inciderim.

2. Illa orbita erroris arguitur per aequationes, veris distantis existentibus; contra quam hactenus, quando semper in distantis & in aequationibus simul errabatur.

3. Ostendo, quomodo quasi aliud agens, & revoluta Ellipse, errorem ignarus correxerim.

4. Buccosam effici orbitam ex hypothesi erroneâ mihi usitata, demonstratur.

5. At quia orbita Elliptica aequationes iustas exhibebat; igitur librationem in orbitam buccosam deformatam, in dubium venisse, ostenditur.

### C A P V T L I X.

1. Ellipseos Geometria propositionibus x. quibus 2. demonstratur, propositione xi. non minus quam in buccoidâ Capite LVIII. introductâ & falsitatis convictâ, etiam in Ellipse perfecta inesse distantius librationibus constitutâ, & observationibus innixâ: Itaque cum Ellipse & distantias praestet & aequationes, orbitam igitur Planeta esse Ellipticam.

3. Indidem demonstratur propositione xii. aream Ellipse esse perfectissimam mensuram distantiarum Ellipse arcuum inaequalium, circuli aequalibus respondentium.

4. Solutione objectionis de arcibus ellipse inaequalibus, ostenditur proportionem xiii. Ellipse hanc principis Physici partis tertiae, exactissimè concordare.

5. Arcus Ellipseos terminandos per ordinatim applicatas graduum circuli, demonstratur propositione xiv. de initio & de fine quadrantis duabus perfectis demonstrationibus; de progressu vero intermedio, imperfectius, per eadem tamen satis luculentam: ubi pro vocatur Geometria.

6. Hisce conclusis praesertim us, quae Num. 3. dicta sunt, & adhibitis quae sunt Num. 1. demonstratur eo amplius propositione xv. aream ipsius etiam circuli esse perfectissimam mensuram distantiarum, quae arcibus Ellipseos inaequalibus (per ordinatim applicatas aequalium arcuum circuli constitutis) assignantur: attestante & operatione numerorum: quo utroque modo & observationibus satisficit.

### C A P V T L X.

1. Ex demonstratis capite LIX. methodus constituitur aequationum.

2. Demonstratio praecepti, quomodo ex data anomalia Eccentri, eliciatur anomalia media, & anomalia coequata.

3. Data coequata & Eccentricitate, quomodo eliciatur anomalia Eccentri, modus unus, qui innititur speculationi pulcherrima & plane Geometrica super lineolis ingressus Planetae a circumferentia circuli ad lineam apsidum, habebat, quing. problemata: & perficitur per Rectangula quadrantis.

4. Alia methodus huius problematis per regulas analyticas.

5. Data anomalia media seu tempore, inveniendi anomaliâ Eccentri & anomaliâ coequatam methodus analytica, quâ per Falsi regulam: & causâ, cur methodus Geometrica iradi non possit.

## P A R S V.

### C A P V T L X I.

Hypothesi longitudinis inventa, jam accuratius inquiritur ex observationibus, locus uterq; Nodorum.

### C A P V T L X I I.

Distantiis inventis, accuratius jam inquiritur Inclinatione planorum, ex observatione Acronychia videlicet, in utroq; semicirculo. 2. Demonstratur proportio visâ latitudinis ad Inclinationem cuiusq; loci, conversa distantiarum Solis & Telluris a Planeta. 3. Tabella visarum latitudinum in opposito Solis, cum computatis ex nostra Hypothesi comparatarum.

### C A P V T L X I I I.

1. Traditur Physica causa excursus in latitudinem. 2. Demonstratur Geometricè, ex hoc excursu circumiri planum. 3. Disputatur, Natura corporea an Mentis opus sit, & pro Natura potius concluditur. 4. Disputatur idem an aliis ab axe, qui Eccentricitatem causatur, sit axis latitudinum: & ostenditur, cuius forma corpus esse necesse sit, si sola ejus Natura omnia facit. 5. Positis orbibus solidis traditur hypothesi latitudinis plana & expedita.

### C A P V T L X I V.

Latitudinum doctrina tradita, accuratius examinatur parallaxis diurna, & duobus argumentis, altero per locum nodorum, altero per inclinationem planorum, pene insensibilis esse convincitur.

### C A P V T L X V.

Quantitas maximarum latitudinum tam in oppositionibus quam in conjunctionibus determinatur, concesso motuum omnium per omnes ætates, iustoque seculorum spacio. 2. Eadem quantitas ad nostrum seculum determinatur.

### C A P V T L X V I.

Quantitas maximarum latitudinum extra syzygias investigatur, & loca determinantur. 2. Traditur causa



## A R G V M E N T A C A P I T V M.

*causa paradoxi circa latitudinem in opposito Solis. 3. Accurata methodus computandi latitudinem extra fixum acrony. h. um.*

### C A P V T L X V I I.

*Demonstratur idem quod capite lxx. Eccentricitates consurgere ex ipso Centro Solis, non ex puncto Solis viciniori idq. duobus argumentis priora locis nodorum, altero ab inclinatione planorum.*

### C A P V T L X V I I I.

*1. Theoria mutata Fixarum latitudinis, proposita per causas Physicas & Eclipticam mediam, seu potius circum Regium (ut viam Regiam dicimus) introductum. 2. Ostenditur, Boreum limitem Ecliptica esse in Arietis gradu  $5\frac{1}{2}$  itaq. probabile efficitur, mediam illam seu constantem viam transire per loca apsidum Planetarum. 3. Adstruitur media Ecliptica, seu potius circulus Regius, ex mutatione Obliquitatis Ecliptice vulgaris seu verarum in margine est Theoria precessionis equinoctiorum: per axis & polorum Terra translationem annuam cylindricam, & inclinationem tardissimam, qua conum declinet. 4. Hinc evincitur, Inclinationem planorum Martis & Ecliptica, non permanere omnibus seculis eandem. 5. Ex collatione observationum Ptolemaicarum cum nostris obscurius idem colligitur.*

### C A P V T L X I X.

*1. Quid veteres observaverint circa Martem, scriptumq. reliquerint. 2. De inequalitate precessionis equinoctiorum, pro & contra. 3. De inutili sphaerarum numero secundum recentiores. 4. An Solis Eccentricus olim major fuerit? sive de longitudine aestatis hyemisq., seculo Ptolemai. 5. Apogaeum Solis ad tempora Hipparchi incertum esse; & usitatus illi modus investigandi. 6. Loca Fixarum ad tempora Ptolemai esse incerta nonnihil, & modus investigandi. 7. Quid ex errore in locis Fixarum, redundet in Theoriam Martis. 8. Ex tribus Ptolemai Acronychis observationibus ad modernas Aequationes accommodatis extruitur correctio motuum ad tempora Ptolemai, idq. vicibus octo, prout aliud atq. aliud ex praecognitione Ptolemai hactenus ventilatis, fuerit immutatum. 9. Ut igitur cum hac incertitudine transigeretur, ostenditur, quod neglectu refractionis & vitio Eccentricitatis Solis se mutuo tollentibus, maneat ea loca Fixis, qua Ptolemaeus ipsis assignavit in Zodiaco. 10. Hoc fundamentum constituitur Epocham motui medii Martis ad tempora Ptolemai & Christi. 11. Additur & Epocham motui medii Solis a Fixis, temporibus Ptolemai & Christi.*

### C A P V T L X X.

*Examinatur ad tempora antiqua proportio orbium Martis & Solis, latitudo Martis, & Eccentricitas Solis, per duas antiquas & infidas observationes.*



I N D E X



# INDEX TERMINORVM IN MARGINE VT PLVRIMVM, VT ET AVTHORVM, QVORVM FIT MENTIO.

<b>A</b>	<b>D</b>	<b>M</b>
Adrianus Romanus pag. 195	David Fabricius 86.265.05	M. Mællinus. 19.72
Aequans punctum seu centrum. 13	Diameter libratoria, eadem quæ imaginariæ Epi- 308.275	I.A. Maginus. 206.54
lin. 18.	cycli. 308.275	Mens motus 190.272.275.282.283
Aequatio	Diameter virtuosæ seu corporis stellæ seu Eccentri- 308.275	Motus primus } 1.
Eccentri	tatis. 308.275	secundi }
Aequatio } Orbis		Myſterium Cosmographicum. 19.52.91.92.125.
Equationis pars } Optica } 194.221.295.299	Diffantia Solis longissima } 158.152.41	N.
Phyſica } 311	brevissima } 158.165.175	Nicoſtratus. 197
Equinoctialis cauſa Phyſica. 311	Media. }	O.
Anguli minutum ſecti. 196	Diffantia diametralis, ſeu punctorum eccentrici- 312.269.288.289	Optica Aſtronomiæ pars liber proprius. 152.170.
Equinoctiorum præceſſio inæqualis 107.171.182.	planii, in quæ a centro mundi veniunt perpen- 269.288.289	171.172.173.180.273.274
324	Difantia circumferentialis, ſeu punctorum Epi- 269.288.289	Ord natum applicatæ. 226
Anima motrix. 191.282.283	Durerus. 221	Ovalis 221.4. in 221
Media } 191.227.296.		P.
Eccentri } 289	Eccentrus Copernicanus } 17.18.92	Perigæum }
Conſequata } 244.	Meus }	Perihelium }
ſictitia, Co- } 241	Eclipticæ cauſæ } 319	Peurbachius. 222.6
zquata vera. } 244.	Eclipticæ media } 319	I. B. Porta. 273
Diſtantiaria } 241	Ad Eclipticam referre. 223	Proſtaphæreſis annua ſeu orbis. 15
ſcrupularia } 241	Ellipſis. 314	Ptolemæus paſſim.
Circularis & Elliptica 208	Ephemerides Martis. 40	Punctum Eccentricum. 280
	Epicyclus Ptolemaicus. 144	Punctum mediæ loci Solis. 134
	Epicycli Theoria. paſſim.	Punctum affixionis. 47.125.144
	Eudoxus. 323	Pythagoræ. 27
		R.
Albategnius 315	Fixarum loca. 318.314.325.326	Reſtangua Quadrantis. 297
Antiphraxius 178.282.283		I. Regiomontanus. 95
Aphelium } 93. lin. 22		E. Reinholdus. 222.159.160
Apogæum } 314.289.295		Rudolphinæ tabulæ. 263
Aphelium cur mobile. 277.78.272		S.
Apollonius 42		I. C. Scaliger. 7
A. Appiani opus Cæſareum. 196.223.226.289.287		Sæctor. 194.219
Archimedes. 27		Sinuum ſumma compendio collecta. 211
Aristarchus. 6.39.273.273		Solis motus apparens }
Aristoteles. 191		medius }
Aſtologiæ fundamentum. 315		Solis mediæ loci punctum. 134
Azachel. 63		Species immateria. 171.172.173
Avicenna. 308		Stationum puncta. 314
Axis libratorius. 308		T.
		Temporis meſura varia pro varia ſchematum
		& Hypotheſium inventiones. 218.222.226
		Theodoſius. 58
		Triangula æquatoria }
		æquibalia }
		Tycho Brahe paſſim.
		V.
		Variationes horizontales. 61
		Fr. Vieta. 95
		Zodiaci cauſa naturalis. 174.181

## CATALOGVS ERRATORVM, PARTIM TYPI, PARTIM STYLI ET CALCULI, QVÆ INTER RELEGENDVM OCCVRRERVNT. Numeris pagina notantur: lineæ ſuis initiis.

<b>ſUPERFLVA.</b>	<b>ſUPERFLVA.</b>	<b>OMIſſA.</b>
71. Fixis, deſignæ parentheſis.	242. 360.	32. Nam in t
88. Sunt	bus, lubet	34 omnes
164. Die	279. In margine dinem, ſed ſin uga	Ibid. In ſchemate connecte 14
89. Latit	die xxiii.	47. cunquæ circa ter
137. Primum	212. diſtat 10800, at	60. vñ ſub
145. Nam quihoo	330. computatis	66. In Vachio. Declinatio 11, 10
157. enim	Ibidem. tabitur	70. 20. ſec.
166. propar	331. xxv. 1 Maji h. v. i fuit	75. In margine. notarii quem Copernico
168. hypomochlie	333. 1 Janu	79. nem pun
171. ex lege	141. rum and	83. turam
181. per a. ex a	8 pro bac	103. Adhuc
221. NETA	19. in d. Ac	112. manur
223. tro cum Elliptica	20. In ſchemate connecte d8	116. ſationis
224. de alium aſi	Ibidem. 3 medium eſt inter u y	Ibid. paralleli
226. 14 d83	25. In ſchemate connecte 11	66. Et quia & circa 10. 0
227. quare	425	
234. 135	Ibid. ant 914	
		126. 50-



Paginarum numeri corrigendi 15, 18, 268, 286  
Capitulum numeri Marginales. 49, 55, 57, 107,  
119, 120, 126, 127, 183, 187, 208, 291, 297, 298,  
314, 326

7 lut. Ac  
24 In schemate posteriore prop<sup>t</sup> T. de<sup>o</sup>bebat  
efflictera  
Ibid. Planetar<sup>um</sup> ab<sup>i</sup> x & ΓZ sunt  
Ibid. γ & ΓZ sunt paralleli  
41 sit ag  
42 Z MIH  
43 Pro<sup>log</sup> κ D tota ad ad MA  
44 ex un educt<sup>us</sup> (coincidentibus v)  
In margine. punctum seu cen  
80 ca EB  
47 appropinquationem  
25 Q<sup>uod</sup>notione ad rectitue, ut sit 2107:10  
ter folio: q  
111 Hunc HBD G  
Ibid Sed L. uifa lce. b.  
120 minar linea C  
121 Sumat p<sup>er</sup> K T. c  
125 Secundus ang<sup>ulus</sup> Q  
Ibid. ang. ergo add  
145 c<sup>on</sup>tra  
147 tota So  
Ibid. centris ex G  
160 In hunc tas distantias  
161 Lucra G usurpata, septies in m<sup>u</sup>ltetur  
164 Bifec BB BD rad  
172-173: pro Archet<sup>us</sup> popet<sup>er</sup> uriv<sup>o</sup>ce imagin<sup>is</sup>  
173 & ip<sup>s</sup>i d  
174 rerum principio, pronz ad  
179 p<sup>er</sup>ta prop<sup>os</sup>it<sup>us</sup> cali d  
184 du. diversis habens  
189 contin<sup>et</sup> entur; librationes v<sup>er</sup>  
191 modanti verios  
193 p<sup>er</sup> planit<sup>as</sup>. ea vero, aqua  
194 rionis p<sup>er</sup> physicam cons<sup>ider</sup>  
196 In margine. Fofius Ellip  
197 Effat<sup>us</sup> EB, 15.  
Ibid. cecit<sup>us</sup> B D  
210 da theoriz  
212 illar cycli  
219 aqu<sup>a</sup> ut ex p<sup>er</sup> β A  
220 scitio Centro c  
221 in p<sup>re</sup> c<sup>on</sup>tra l<sup>ine</sup>a  
Ibid. Connec<sup>ti</sup>o l<sup>ine</sup>a  
214 l<sup>ine</sup>a  
Ibid. l<sup>ine</sup>a c. Pr  
225 ter β P  
Ibid. c d ext  
225 portione  
Ibid. rum Ell<sup>ipse</sup> c  
228 7071) erit C β β  
Ibid. endam 70704, hac  
231 biced<sup>us</sup> delectant<sup>ur</sup>  
233 flanti ex d p:  
241 lud tamen indemon  
Ibid. In Margine bis Cap. xlii  
243 gradus mediz 129  
244 In Margine sed planum EAD.  
247 Fuit ex cuius A f. c. 288  
260 a Sole completent<sup>ur</sup> ang.  
261 In tabula latitudines singulaz singulis re  
spondentel<sup>ine</sup>is.  
264 166310  
267 brationis partes γ & λ Z ad mod.  
269 huius μ Z part  
271 ex ob<sup>sc</sup> verius γ c  
Ibid. mediz  
272 parall<sup>el</sup> one Menis, γ c  
273 trutina gule D B K  
274 P<sup>er</sup> A. auf<sup>er</sup> ip<sup>s</sup>i d p  
277 CLIDES β BA equal  
Construe BA M. Tr<sup>ans</sup>  
BFI sunt ad c  
278 parte ip<sup>s</sup>i c B

178 *tempore* Defle  
275 *In margine tri. vel eix-*  
281 *Ejus* continu  
Ibid. & apud  $\mu$   
Ibid. litate  
289 *gab* Menti  
centro R.  
tre t. k tri-  
316 *In schemate perficiatur &*  
319 *Capitis 1 x 111*  
327 *stantia modernarum*  
328 *In margine strumenta &* AB, BC, &  
329 *Commillus* capia  
Ibid. differ diem I  
Ibid. Antonini Hor VII. M. 144.  
Ibid. Anni  $\text{\AA}$ g: XVI. M. XV.  
331 *Ponoveres, Epiphi, Pharmuthi, alteram*  
in locum alterius  
Ibid. medio itineris S. Ita  
332 *Hinc* Epocha  
335 *Mars* appositus seu adaptat  
336 *tum. Ger* cinabaz

74 16.gr. min. w. loca  
83 diurnus 61  
114 0.30. a CB  
128 lumin 14.15.mi  
129 Nam qu 17.52  
140 Ergo cet in p.  
155 9511 83987  $\frac{1}{2}$   
148 MDXC 5.26.50 =  
190 metris bet 31.  
228. porthesf. 41.20.33.  
256 1.43.minus.delecu-  
jusq.  
264 9.41 hoc 9.54.41.  
265 Jam cap: 161.  
otionem 161  
302 titudi 4  $\frac{1}{2}$   
Ibid. post quod 37 minuta  
303 quitur 1.39.22.  
305 1.1580. 0.37.42  
Ibid. 10.1600 4.30  $\frac{1}{4}$  Bor  
333 Colligimus in tot an-  
nis per. 2.  
Ibid. ritq. Ep die 5.7.14.  
36.

Occurent forsan passim in numeris &  
alia menda, sed quos lectior curiosus (qui  
servare debent numeri) ex ipsa eorum transcrip-  
tionis facile deprehender. praesertim, ubi ap-  
tes numerorum vitiosi.



IN NOMINE DOMINI.

# COMMENTARIORVM

DE

MOTIBVS STELLÆ

## MARTIS

PARS PRIMA

DE

## COMPARATIONE

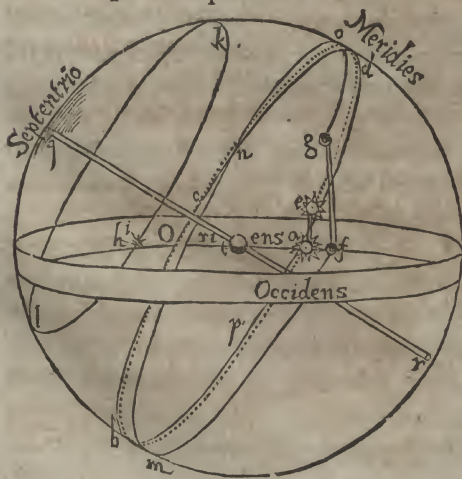
### HYPOTHESIVM.

CAPVT I.

De differentia motus primi & secundorum sive  
propriorum, & in propriis inæqualitatis  
primæ & secundæ.

**P**LANETARVM motus orbiculares esse perennitas testatur. Id ab experientia mutuata ratio statim præsumit gyros ipsorum perfectos esse circulos. nam ex figuris circulus, ex corporibus cælum, censentur perfectissima. Vbi vero diligenter attendentes experientia diversum docere videtur; quod Planetæ a circuli simplici semita exorbitent; plurima existit admiratio, quæ tandem in causas inquirendas homines impulit.

Hinc adeo nata est inter homines Astronomia, cuius scopus esse putatur docere causas, cur stellarum motus irregulares in terris appareant cum sint ordinatissimi in cælo, & investigare, quibusnam circulis stellæ ciantur, ut horum beneficio loca & apparitiones illarum ad quævis tempora prædici possint.



CVM nondum constaret de discrimine inter motum<sup>1</sup> primum & secundos, homines intuiti Solem, Lunam & stellas, notarunt itinera ipsorum diurna, æquiparari quamproximo circulis ad sensum, sic tamen ut alter ex altero neceretur in fili glomerati modum, circulosq; ut plurimum minores<sup>2</sup> in sphaera, rarissime<sup>3</sup> maximos esse (ut jam ABCE, FMNG, secantes AB aequatorem in CN) partem eorum in Austro, partem

A in Bo-

*Opus.*  
1. Motus primus est totius cæli & om. iñ in co stellarum ab ortu p meridiem in occasum, & ab occasu per unum cæli in ortum, tempore XXIV horarum; in schemate præfenti, A B C D.  
2. Motus secundus sunt singulorum Planetarū ab occasu versus ortum, ab A in E, ab F in G, temporibus longioribus.  
3. Circulus maximus sphaera est, qui æqualiter distat ab utroq; suorum polorum.  
4. Minores, qui sunt alteri polorum propiores; ut H L K polo Q propior est quam polo R.



in Borea. Viderunt etiam distingui stellas celeritate in hoc diurno &

CAP. I.



apparenti motu: Fixas omnium esse celerrimas; quia pridie alicui Planetarum junctæ [ut *h* ipsi *A* & *F*] primæ ad occasum veniunt [ut *h* per *lk* rursum in *i*]: tardiozem Solem [in *ABE*], ut qui postridie in *E* existens Fixas *i* ad occasum insequatur, quibus pridie junctus erat per *HA*: hoc iterum tardiozem, omniumque siderum tardissimam, Lunam; quia cum hodie cum Sole [in *A*, ipsa in *F*] occubisset, postridie [calo toto & una ipsa per *FMNOG* circa terram

voluta] Solem occumbentem [in *E*] satis magno intervallo [in *E*] sequatur. Hinc Pythagoræi, cum inter sidera mulcos sonos distribuissent, gravissimum Lunæ tribuere, & inter lyræ chordas hypaten, propterea quod utriusque motus tardissimus esset. Hinc ortæ voces *παραπλάγος*, *παραπλάγος* quatum illa primitus ei stellæ quadrabat, quæ postridie prior ad occasum veniebat [ut *E* Sol respectu *G* Luna dicebatur *παραπλάγος*]: hæc vero stellæ tardiori in primo motu [ut hic Luna], quasi destitueretur & derelinqueretur [in *G*] a celerioribus [in *i*]. de quibus vide plura cap. x. nostræ Optices.

Hanc primam Astronomiæ adumbrationem, quæ nulla causæ explanatione, sola vero & tardissima oculorum experientia constat, & quæ nec schematibus nec numeris explicari inque futura tempora depromi potest, cum perpetuo a se ipsa dissideat, adeo ut nulla spirâ alteri temporis mora æquetur, nulla ejusdem quantitatis flexu in vicinam transeat; hanc inquam aliqui tamen hodie, conculcato bis mille annorum labore, diligentia, eruditione, scientia, restituere conantur, vulgo admirationem sui, non irritò apud imperitos conatu, ingerentes; quos peritiores vel ineptire, vel si Philosophi audire volunt, ut Patritius ille, cum ratione insanire, jure merito censent.

Successit enim Astronomis, ut intelligerent, duos confundi motus simplices, primum & secundos, communem & proprios; ex quâ confusione necessario sequatur illa conglomeratorum motuum connexa series: itaque separato communi illo & extrinsecus adveniienti raptu diurno, jam porro non Fixas velocissimas, Lunam tardissimam, sed contraria ratione, hanc velocem se ipsa & motu proprio *FG*, illas plane vel tardissimas vel immotas esse: cumque Planeta quispiam ut *G* Luna, a Sole *E* vel a Fixis *i*, est *παραπλάγος*, eum in \*consequentia ferri per *FG* celerius, quam Solem per *AE* vel Fixas per *HI*; at si *παραπλάγος* appareat inter Fixas, motu retrogrado incedere: ut si Sol *A* cum Fixa *h* ex iisdem pridie carceribus *AH* emissus,

\* In consequentia, est secundum signorum feriem ab ariete in taurum &c. quæ series tendit ab occasu per meridiem in orientalem plagam, & inde reversus in eum celi, rursus ad occidentem: ab *F* in *G*, ab *A* in *E*.



*emissus, per BCDE pervenisset usque in P, Fixa vero per H I K usque in I, Sol unius diei spacio per intervallum A P retrocessisset.*

CAP. I.

Magnus hic in Astronomia profectus fuit ad discendam motuum simplicitatem. Pro infinitis enim spiris, *semper nova ex fine prioris E vel C nexa*, relinquebantur singuli pene circuli F G & A E, & unus communis motus, seu omnium Planetarum totiusque adeo mundi in plagam motibus propriis contrariam, seu secundum Aristarchum stante mundo, globi telluris T circa axem Q R in plagam eandem cum propriis motibus.

SEPARATO jam primo & diurno motu, & perpenſis tantum iis motibus, qui collatione dierum aliquot deprehenduntur, & singulis Planetis seorsim insunt, jam in his ipsis multo major apparuit confusio, quam prius, cum adhuc motus diurnus & communis ipsis esset implicitus. Etsi enim hæc residua confusio etiam prius erat, minus tamen observabatur, minus oculos incurrebat, propterea quod motus diurnus valde celer esset. atque sic hæc jam residua confusio, tunc in minutas partes dissecta, per plurimos dies plurimasque spiras diurnas spargebatur. Jam vero sublata illa minuta sectioe & distributione propriorum stellæ motuum in dies tam multos, sublato nempe motu diurno, toti motus stellarum proprii, quanti fuerunt, totaque plurium confusio manifestius enituit.

Primum enim apparuit, tres superiores, Saturnum Jovem & Martem, motus suos ad Solis propinquitatem attemperare, nam si Sol ad ipsos accedebat, directi incedebant & solito velociores. ubi Sol ad signa Planetis opposita veniebat, ipsi viam jam emensam cancrino gressu relegabant. intermediis temporibus stationarii fiebant. atque hoc perpetuo, in quibuscunque zodiaci signis Planetæ deprehenderentur.

Simul autem ad oculum patuit, Planetas grandes videri cum retrocedebant, minutos quando directi & veloces Solis adventum expectabant.

Ex quo facile pateſcebat, ipsos, Sole propinquante, in altum attolli & a terris recedere, eodem in contraria signa discedente, rursus ad terras descendere.

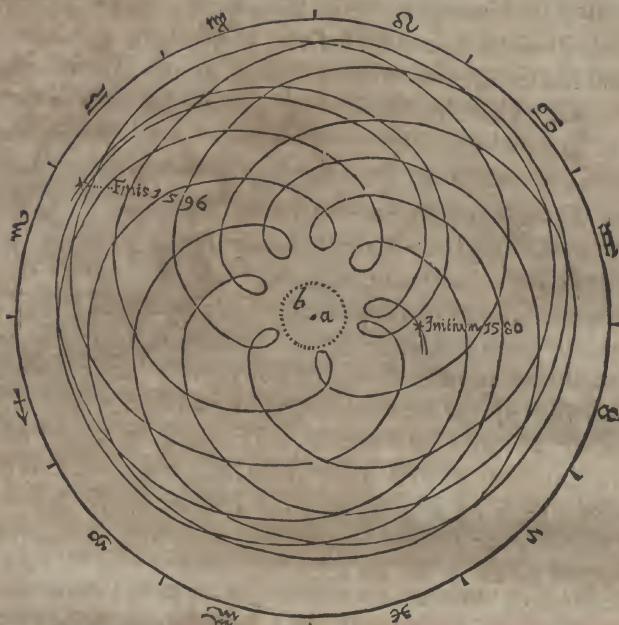
Denique observatum est, hæc jam dicta spectacula retrocessuum luminisque ampliati, per signa zodiaci transponi ordine, qui ab occidentis plaga per meridianam in orientalem tenderet; ut quod jam in piscibus contigerat, mox similiter fieret in ariete, post in tauro, & sic consequenter.

Hæc omnia si quis fasciculo uno componat, simulque credat, Solem revera moveri annuo spacio per zodiacum, quod credidere Ptolemæus & Tycho Braheus; tunc necesse est concedere, trium superiorum Planetarum circuitus per spacium ætherium, sicuti sunt compositi ex pluribus motibus, esse revera spirales; non ut prius, fili glomerati modo, spiris juxta invicem ordinatis; sed verius in figura panis quadragesimalis, in hunc fere modum.



Hæc est accurata delineatio motuum stellæ Martis, quos p. autam ætheriæ ille decurrit ab anno MDLXXX usq; ad annum M D XC VI, si verum est, terram stare, q. Ptolemæus & Braheus voluit. Eos motus ulterius cōtinuare perplexum erat futurum: nam connexio infusita est, namquam in se ipsam recurrere. Et nota, quod cum tanta requiratur vastitas orbis Martis, in angustissimo postea circello circa A terram, ejusq; spaciolo B, includi sphaeras Solis, Veneris, Mercurii, Lunæ, Ignis, Aeris, Aquæ, Terræ; arque de hoc ipso spaciolo uni Veneri cedere portuuncula potissimum, nimium multo majorem in p.

porione, quam Marti hic cessit de toto hujus schematis spacio. Similes autem spiras cogimur etiam quatuor reliquis ascribere, & Veneri quidem multo pericetiores, si terra fiat. Spirarum istarum causas, ordinem, constantiam, & regularitatem, explicat Ptolemæus, & Braheus: ille, epicyclis singulis in eccentricis Planetarum singulorum circumductis, qui motum Solis imitantur: hic, eccentricis omnibus in orbe uno Solis circumductis. Spiras: amen ipsas in celo reipsa uterque reliquit. Copernicus uno motu annuo telluri attributo, Planetas omnes spiras hæc perplexissimis omnino spoliat, Planetas singulos in singulas nudissimas orbitas quamproptine circulares inducens, quam unam & eandem orbitam Marti jam dicto temporis spacio toties percurrit, quot hic vides corollas intortas versus centrum, una plus, puta novies, dum interim tellus suum circulum recurrit sedecies.



Rvrsvm autem animadversum est, hos uniuscujusque Planetæ spirarum articulos in diversis zodiaci signis esse inæquales; ut alicubi Planeta per longiorem arcum zodiaci retrocederet alicubi per breviorrem, jam longiore jam breviorre temporis spacio: nec idem perpetuo retrogradi Planetæ luminis incrementum. quod sit tempora & loca inter medios retrocessuum articulos computarentur, neque tempora temporibus neque arcus arcubus erant æquales, neque quæque tempora suis arcubus eadem proportionem respondebant. erat tamen unicuique Planetæ certum signum zodiaci, a quo signo usque ad oppositum, per utrumque semicirculum, omnia ista successive augebantur.

Ex quibus observationibus intellectum est, duas inæqualitates apud unumquemque Planetam in unum confundi, quarum prior cum reditu Planetæ ad idem zodiaci signum, altera cum reditu Solis ad Planetam restitueretur.

Harum itaque inæqualitatum causæ & mensuræ investigari aliter non poterant, nisi separarentur confusæ inæqualitates, singulæque seorsim inspicerentur. Censuerunt igitur, ab inæqualitate prima incipiendum, quod esset constatior & expeditior; ut cujus exemplum in Solis motu videbant, qui alteri inæqualitati non erat obnoxius. Ut igitur ab hac prima inæqualitate secundam separarent, aliter non potuerunt, quam si considerarent Planetas iis noctibus, quarum in principiis oriuntur occidente Sole; quos inde ἀπονοχίας appellabant. Nam quia præsentia &

Sol habet unam solam inæqualitatem respectu temporis, intra quod illa absolvitur. Nam quod causas inæqualitatis hæc attinet, illæ dux cōcurrunt, tam in Sole quam in reliquis Planetis, ut infra dicetur.



tia & conjunctio Solis ipsos præter morem accelerat, oppositio Solis etiam in contrarium ducit; certe ante & post hos articulos multum e suis locis, quos erant repræsentaturi per primam inæqualitatem, emouentur. In articulis ergo ipsis conjunctionis & oppositionis cum Sole illa ipsa sua loca transeunt. In conjunctione vero Solis cum cerni nequeant, relinquitur sola oppositio cum Sole idonea huic rei.

CVM AVTEM alius sit <sup>\*</sup>medius motus Solis alius apparens, eo quod Sole etiam sit obnoxius inæqualitati primæ; igitur quæritur, quisham horum exuat Planetas inæqualitate secunda, & utrum Planetæ sint inspicendi in oppositione cum apparenti an cum medio loco Solis. Ptolemæus medium motum elegit; quod discrimen, si quod sit inter usurpationem medii vel apparentis motus Solis, observationibus censeret deprehendi non posse; fieret vero forma calculi & demonstrationum expedita, usurpato motu Solis medio. Ptolemæum Copernicus & Tycho in suis transumptionibus sunt secuti. Ego, ut habes in Mysterio meo Cosmographico cap. xv, apparentem locum & ipsum Solis corpus pro meta statuo: idque demonstrationibus, operis parte quartâ & quintâ sequentibus, evincam.

<sup>Opus.</sup>  
\* Apparens Solis locus est is, quem sol per inæqualitatem suam occupare cernitur. Medius est is, quem occuparet, si inæqualitate sua caret.

Prius tamen hac parte prima demonstrabo, quod is, qui pro medio apparentem Solis motum adhibet, omnino aliam Planetæ orbitam in æthere statuatur, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo sequatur. Quæ demonstratio cum æquipollentiæ hypothesium innitatur, ab hac incipiemus.

## C A P V T II.

De prima & simplici æquipollentia eccentrici & concentre picyli, & earum causis Physicis.

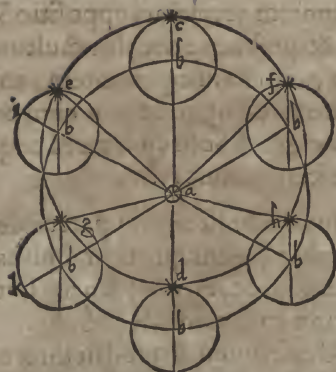
**A** C INITIO hic amplector illam a Ptolemæo lib. iii. & Copernico lib. iii. cap. xv. demonstratam æquipollentiam hypothesium, quæ pro prima inæqualitate salvanda sunt susceptæ; ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico: siquidem linea apsidum in eccentro, & linea per centrum epicycli & Planetam in concentrico, perpetuo manent paralleli; & hic semidiameter epicycli æquet illic eccentricitatem, semidiametri vero illic eccentrici & hic concentrici sint æquales; moveaturque illic Planeta in eccentro æquabiliter, sic ut æqualibus temporibus æquales arcus conficiant.

A 3

Sit primo



## CAP. II.



SIT primò  $a$  locus oculi, & centrum concentrici  $BB$ , in quo epicyclus  $BC$ ,  $BE$ : sintque arcus inter bina  $B$ , seu anguli  $BAB$ , aequales: & Planeta primo in  $C$ , deinde in  $E$ ,  $G$ : lineæque  $BE$ ,  $BG$ , paralleli ipsi  $BC$ . Sit deinde  $\beta$  centrum eccentrici  $\gamma\zeta$ . &  $\beta\gamma$ ,  $\beta\epsilon$ , aequent  $AB$ : sitque  $\alpha$  punctum in quo oculus, &  $\beta\alpha$  (eccentricitas) aequalis ipsi  $BC$ ,  $BE$ , semidiametro, eisque parallelus: & arcus  $\gamma\epsilon$ ,  $\gamma\zeta$ , hoc est, anguli  $\gamma\beta\epsilon$ ,  $\gamma\beta\zeta$ , aequales, & interse, & prioribus  $BAB$ .

Dico, distantias  $AC$ ,  $\alpha\gamma$ , aequales esse: sic  $AE$ ,  $\alpha\epsilon$ .  $AG$ ,  $\alpha\eta$ .  $AD$ ,  $\alpha\delta$ .  $AH$ ,  $\alpha\theta$ .  $AF$ ,  $\alpha\zeta$ . itemque angulos  $EAC$ ,  $\epsilon\alpha\gamma$ , aequales: & Planetam, quamvis aquabilis motus, utrinque tamen visum iri tardum ex  $a$ , cum est in  $C\gamma$  velocem, cum est in  $D\delta$ . Hoc inquam Ptolemaeus demonstravit lib. III. Nec verbis opus est. Schema loquitur Geometra. ceteri Ptolemaei audeant.

QUOD PHYSICAM horum schematum explicationem attinet, plus alterum ab altero differt. Quod ut manifestum fiat, paulo altius est repetendum, & aliter quidem explicandum ex Purbachio secundum Aristotelis principia, aliter etiam ex Tycho.

PTOLEMÆVS nudos nobis hosce circulos descripsit, quales Geometria observatis applicata indicat. PURBACHIVS modum constituit, quo decurrerentur, secutus Aristotelem, qui hoc idem in Eudoxi & Calippi Geometricas suppositiones, quibus Astronomiam tradiderant, attentavit.

Cum enim authores illi orbes xxv adhiberent ad demonstrandam omnem Planetarum inæqualitatem, ARISTOTELES solidis orbibus cœlum refertum credens, alios xxiv revolventes censuit interponendos; ut scilicet inferior quisque orbis, co raptu, quem propter contiguitatem superficierum erat à superiore passurus, liberaretur. Igitur, cum in universum orbes xlix (sive secundum Calippum lxxx aut lv) accumulasset, singulis singulos motores addidit; quorum quilibet orbi suo, & omnibus inferioribus, quos ille esset complexus, motum æquabilissimum in orbe superiore, orbem suum proxime ambeunte, tanquam in loco quodam, præstaret, & à quo, & plagæ, in quam motus ferri debebat, & celeritatis, qua esset orbis ad suum principium restituendus, constans ratio procederet. Ac cum placuisset illi Philosopho, motum

æternum



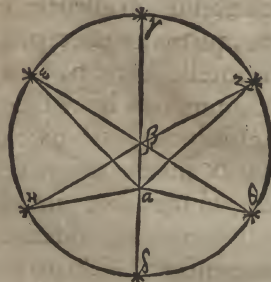
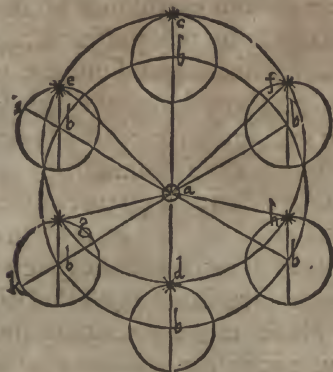
æternum esse, motores quoque æternos statuit: qui cum infinito tempore moveant, infinitatis vero nullum materiaturum capax esse sciret, immateriatos quoque, & principia separata, quare immobilia esse voluit. At cum ex motus æternitate mundum extruxisset æternum, essetque hæc duratio essentia, totius mundi bonitas & perfectio, opposita interitui, qui malus esset, principiis illis perfectionem summam tribuit, ejusque intellectionem, & ex intellectu bono voluntatem id prosequendi, ne bonum non bene faceret. quo pacto mentes separatas, denique deos nobis introduxit, motus cælorum perennis administratos. Ad-diderunt & animam motricem, orbibus arctius alligatam eosque informantem, ut mens tantum astaret: vel quod movens & mobile convenire in aliquo necesse videretur: vel quod potentia, ratione spaciū trajiciendi, non infinita esset; uti neque motus ullus infinitus est, sed dimenso tempore per dimensum spaciū. Hanc itaque potentiam movendi transcripserunt animæ, eoque nomine tantisper materiaturam esse passi sunt, ut in cælorum orbibus inhæreret.

Atque hæc mentis & animæ copulatio sane perquam consentanea est particularibus Astronomorum animadversionibus: quamvis Philosophorum argumentatio potius Metaphysica sit. Nam ut in homine alia est facultas movens, alia movente facultate utens, Voluntas, secundum indicia sensuum; qui & instrumentis à facultate movente differunt, & fabricæ præstantia, quæ in sensuum organis est admirabilior quam in facultatis motricis vehiculis: ita, si hos ipsos orbis Aristotelicos ad contemplandum proponamus, duo nobis occurrent: <sup>1</sup> Vis motrix, orbis rotundo sufficiens, ex ejus vigore & constanti fortitudine tempus revolutorium oritur: <sup>2</sup> Et plaga, in quam eundem: quarum illa animali facultati rectius transcribitur, hæc vero naturæ intelligenti aut memori. Nam etsi quidem per hæc soliditatem orbium omnibus omnino motibus seu apparentiis cælestibus ita prospectum est, ut providentiæ præsidium motoriorum relinquatur nihil; omnis vero varietas motuum ex dispositione & pluralitate orbium proficiscatur; nec quicquam aliud requiratur, quam ut animæ motrices accipiant & retineant suum vigorem, & à primo creationis initio in plagam quælibet suam incitentur, & quasi è carceribus in spacia dimittantur: tamen considerandum est, hoc ipsum mentis illius supremæ opus esse, Planetam quemlibet in plagam suam, quasi in certam & peculiarem provinciam, immittere. quod munus Aristoteles, qui de initio mundi nihil scivit aut credidit, ipsis motuum authoribus necessario transcripsit. Et sectatores Aristotelis, quin & SCALIGER professione Christianus, aperte disputant, hunc motum orbium esse voluntarium, & principium voluntatis illis esse intellectionem & desiderium.

Ut igitur ad PYRBACHIVM redeamus, cum eo alii quidam, præcipue libellorum sphaericorum scriptores, primum schema sic explicant, ut imaginentur sibi unum orbem solidum concentricum crassitudine epicycli totius, & in eo epicyclum, in epicyclo Planetam.



His igitur duobus orbibus tribuerunt duas animas motrices (si considerationem Physicam pertexant) eadem utramque proportionem virtutis, ut eodem tempore periodos suas, in plagas tamen contrarias, absolvant.



Alterum schemata requirit duos deferentes (adhuc quidem immobiles, dum in hac motuum simplicitate manemus, mente removen-tes progressum apogæorum), & unum orbem, crassitudine corporis Planetarii, in eoque orbe animam, quæ æquabili contentione illum circum-agat in plagam eam, in quam a principio impulsus est. Concessa igitur hac soliditate orbium & reliquis assumptis, manebunt in primo sche-mate  $BC$ ,  $BE$ , paralleli; in altero orbis  $\gamma\epsilon$  circa  $\beta$  centrum ibit: etsi mo-tores nec illic ad  $AC$  neque hic ad  $\beta$  respiciant. diriguntur enim materiali necessitate seu dispositione & contiguitate orbium.

AT QVIA TYCHO BRAHE certissimis argumentis soliditatem orbi-um destruxit, quæ hactenus animabus illis motricibus (cæcis etiam) pro baculo servire poterat ad vim debitam inveniendam; & proinde Planetæ in puro æthere, perinde atque aves in aëre, cursus suos confici-unt; aliter nobis igitur de his schematibus erit philosophandum.

Sit autem inter initia positum, vim omnem, qua motus hujusmodi administrantur, ipsius Planetæ corpus inhabitare, nec extra id quæ-rendam.

Cum igitur Planeta insita vi in puro æthere perfectum circulum, conficere debeat, in primo schemate epicyclum, in secundo eccentricum; manifestum est, duo motoris hujus fore munia; alterum, ut facultate pol-leat transvectandi corporis; alterum, ut scientia præditus sit, inveniendi circularem limitem per illam puram auram ætheriam nullis hujusmo-di regionibus distinctam: quod mentis opus est. Nihil mihi dicas, ipsam motricem facultatem, simplicis & brutæ animæ sobolem, aptam natam esse ad circularem motionem, plane uti lapidis natura sit per rectam li-neam descendere. nego enim, ullum motum perennem non rectum a Deo conditum esse præsidio mentali destitutum. Et intra quidem corpus humanum omnes muscoli principiis moventur rectilineorum motuum: nempe aut in sese recedendo turgent, aut discessu capitum ex-tenuantur; illic, ut membrum ad musculum accedat, hic, ut recedat: quod idem &



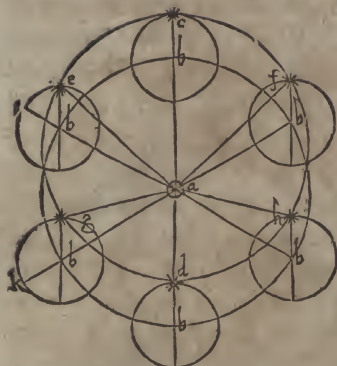
idem & in circularibus musculis suo modo locum habet, qui meatibus custodes appositi, ubi filamentis circularibus extensi fuerint, laxant meatum, constringunt vero iisdem in angustioris circuli figuram recurrentibus. Nullum adeo membrum est, quod æquabiliter & expedite gyretur. Flexus vero capitis, pedum, brachiorum, & linguæ, quibusdam artificiiis mechanicis per multos rectos musculos huc illuc transpositos vel attenuatos expressi sunt. Qua ratione efficitur, ut facultas motrix natura sua in rectum tendens, membrum illud contorqueat in gyrum. Sic aquæ machinamentis quibusdam in sublime aguntur, non quod natura corporis, quod motum infert, in sublime tendat, sed quia dispositione canalium efficitur, ut pondere majore deorsum tendente aqua necessario sursum cedat. Quod si etiam perfecte circularis motus esset quorundam membrorum, at ii non sunt perpetui. Nec mirum de eo esset, cum mens animali facultati præsideat in humano corpore. at certe, si via ulla fuisset facultatem aliquam motricem sic instruendi, ut corpus aliquod gyrare possit, non fuisset in humano corpore neglecta.

Porro ut mens aliqua viam monstret circulearem citra metam vel centri vel corporis alicujus, quod pro accessu vel recessu majore vel minore angulo appareat, id fieri nequaquam potest. Circulus enim iisdem & definitur & perficitur, æqualitate scilicet distantie a medio. & quantumcunque motrices hasce facultates extollas, circulus tamen ne Deo quidem aliud est quam quod jam dictum. Docent quidem Geometræ, datis tribus in circumferentia punctis continuare circulum: sed hoc ipso præsupponitur aliqua pars circumferentiæ (utpote per trina puncta iens) jam confecta. Quis ergo Planetæ hoc initium ostendet, ex quo reliquum iter conformet? Itaq; fieri aliter non potest, quin Planetæ motor, ex AVICENNÆ sententia, vel centrum orbis sui suamq; ab eo distantiam sibi imaginetur, vel alia quadam proprietate circuli præstanda ad efformationem ipsius circuli adjuvetur.

JAM IGITUR aliter nobis informabitur hypothesis Physica horum duorum schematum. Nam in posteriori, quod simplicius est; siquidem verum est quod posuimus, motorem, qui Planetam per iter  $\gamma \epsilon \delta$  circumagit, in ipso Planeta inesse; necesse itaque fuerit, in Planetæ motorem cadere quandam animadversionem apparentis magnitudinis ipsius corporis in  $\alpha$ , ex  $\gamma, \epsilon, \eta, \delta$ , inspecti (vel quasi inspecti), proptereaq; Planetam niti, ut & æqualiter incedat (quod præstant integræ & non impeditæ motricis animæ vires) & omnes distantias,  $\alpha \gamma, \alpha \epsilon, \alpha \eta, \alpha \delta$ , ita ordine repræsentet, ut illæ ex eccentrico  $\beta \gamma$  sequuntur lege Geometrica. quem ad finem scire etiam debet, quanto  $\alpha \gamma$  longior sit quam  $\alpha \delta$ , hoc est, quanta sit eccentricitas viæ, quam confecturus est, a corpore, in  $\alpha$ , circa quod iturus est. Quo pacto hic motor Planetæ in multis simul occurrat. Si hoc quis fugit, igitur necesse est ut dicat, Planetam ad  $\beta$  punctum, quod omni corpore aut nota reali vacat, respicere, & æquales ab eo distantias tueri.

Prius





bitur. Sed & per se incredibile, virtutem aliquam immateriatam residere in non corpore, moveri in loco & tempore, nec tamen habere subiectum, se ipsam inquam movere de loco in locum. Atque ego horum absurdorum assumptione hoc ago, ut tandem obtineam, non posse fieri, ut omnis motuum causa vel in corpore Planetæ vel alias in orbe ejus inhabitet, viamque struam ad formas motuum alias faciliores persuadendas.

Hæc explicavi *κατασκευαίς*, si nempe Astronomia de schematibus his testetur, quod iter Planetæ sit talis perfectus circulus eccentricus; quæ si quid aliud invenerit, speculationes quoque Physicæ mutabuntur.

In hac igitur hypothesium æquipollentia, non tantum apparentes anguli ad A,  $\alpha$ , sed ipsa etiam verissima Planetarum itinera per auram ætheriam, manent eadem utrinque. Qualem enim & quantum arcum, Planeta conficit ex c in e circa angulum c a e, talem & tantum conficit etiam ex  $\gamma$  in  $\epsilon$  circa æqualem  $\gamma \alpha \epsilon$  angulum.

## CAPUT III.

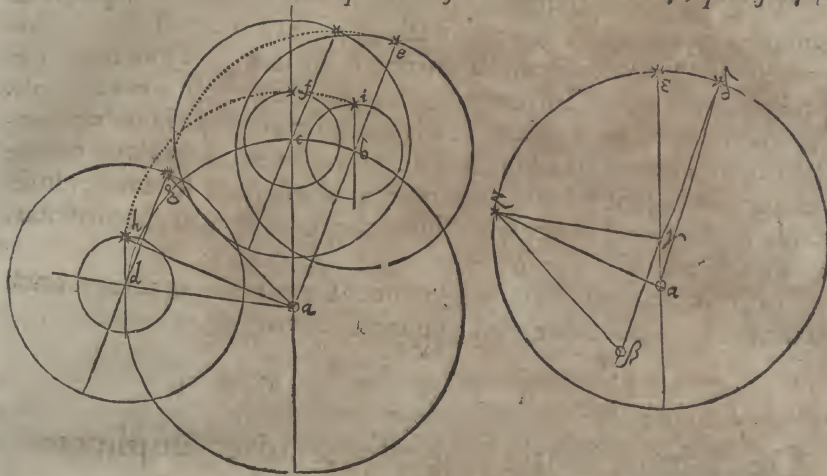
De æquipollentiâ & conspiratione diversarum visionum, & diversarum quantitate hypothesium, ad efformandum unum & idem Planetæ iter.

**S**EQVITUR ut ostendam, quomodo idem hic Planetæ motus, in se manens æqualis, aliam tamen atque aliam speciem præ se ferre possit, & quomodo hic ambæ formæ æquipolleant.

Centris A &  $\gamma$ , intervallis vero A C,  $\gamma \epsilon$ , æqualibus, scribantur circuli C D,  $\epsilon \zeta$ , quibus agantur C A,  $\epsilon \gamma$ , per centra, paralleli ad invicem: atque ad has inclinentur ductæ per centra alia, A B,  $\gamma \delta$ , itemque A D,  $\gamma \zeta$ , itidem paralleli. Scribatur etiam ex B epicyclus intervallo B E, itidemque ex D intervallo æquali D G, & collocetur Planeta in E & G, ut D G & A B sint paralleli. Ei-



leli. Eidem intervallo  $BE$ , æquale constituatur in linea  $\delta\gamma$ , quod sit  $\gamma\beta$ . CAP. III



in partes ipsi  $\delta$  contrarias:  $\mathcal{E}$  connectatur  $G$  cum  $A$ ,  $\zeta$  cum  $\beta$ . Equipollebunt igitur hypotheses per præmissum caput:  $\mathcal{E}$  oculo in  $A$   $\mathcal{E}\beta$  constituto, æquales erunt  $EAG$ ,  $\delta\beta\zeta$  æquales etiam  $EA$ ,  $\delta\beta$  item  $GA$ ,  $\zeta\beta$  denique arcus  $EG$   $\mathcal{E}\delta\zeta$  æquales.

Scribatur jam ex  $BCD$  epicyclus minor, intervallo  $BI$ ,  $CF$ ,  $DH$ :  $\mathcal{E}$  continuetur  $AC$  in  $F$ : sintque  $CF$  paralleli  $BI$ ,  $DH$ :  $\mathcal{E}$  collocetur sidus in  $IFH$ . Rursum igitur per cap. II. circulus  $IFH$  æqualis erit circulo  $\delta\zeta$ .

Arcum igitur  $IF$  extende ex puncto  $\delta$ , ut terminetur in  $\epsilon$ :  $\mathcal{E}$  ab  $\epsilon$  per  $\gamma$  duc  $\epsilon\gamma$ , ut  $\epsilon\gamma$  sit parallelos ipsi  $CA$ :  $\mathcal{E}$  intervallo  $CF$ , æquale constituatur in linea  $\epsilon\gamma$ , quod sit  $\gamma\alpha$ , in partes ipsi  $\epsilon$  contrarias:  $\mathcal{E}$  connectatur  $I$   $\mathcal{E}H$  cum  $A$ , sic  $\delta\mathcal{E}\zeta$  cum  $\alpha$ . Rursum igitur equipollebunt hypotheses per præmissum caput:  $\mathcal{E}$  oculo in  $A$   $\mathcal{E}\alpha$  constituto, æquales erunt  $FAH$ ,  $\epsilon\alpha\zeta$  sic  $FAI$ ,  $\epsilon\alpha\delta$  æquales etiam  $FA$ ,  $\epsilon\alpha$  sic  $HA$ ,  $\zeta\alpha$   $\mathcal{E}IA$ ,  $\delta\alpha$  denique arcus  $FH$   $\mathcal{E}\epsilon\zeta$  æquales  $\mathcal{E}$  similes, ut  $\mathcal{E}FI$   $\mathcal{E}\epsilon\delta$ , ex constructione.

Manente itaque via sideris eadem, oculo vero translato ex  $\beta$  in  $\alpha$ , diversæ sequentur apparentiæ, idq; iisdem temporum momentis. Nam  $\delta\zeta$  loca eadem diversimode inspiciuntur ex  $\beta$  & ex  $\alpha$ . Vicissim manente oculo in  $A$ , & quantitate viæ sideris  $EG$ ,  $IH$ , situ vero ejus mutato, rursum sidus apparebit locis diversis, etsi eodem itineris loco consistat; quia totum iter translatum est. Cum ergo Planeta, sive ex  $\alpha$  inspicitur sive ex  $\beta$ , utrinque eodem momento in  $\delta$  sit vel in  $\zeta$ , & vero hypotheses æquipolleant; quare &  $IE$  loca diversorum epicyclorum eodem momento a Planeta possideri dicendum est, itemque &  $GH$ . Hoc tantummodo discriminis est, quod in primo schemate, oculo manente iter Planetæ per variationem epicycli situ suo emovetur: in secundo vero schemate, itineri Planetæ situs quoq; idem manet, oculi vero situs tantundem mutatur in plagam contrariam. Potest tamen, si necesse est, & illic iter & hic oculus manere, transposito quod jam manet, per demonstrata superioris capitis.

VSVS



IN PHYSICA consideratione manent superiora, mutantur tantum quantitates in intentione virtutum motricium.

De æquipollentia imperfecta inter duplicem  
epicyclum in concentrico vel eccentre-  
picyclum & inter æquantem  
in eccentrico.

*Centro B scribatur eccentricus DE, cujus eccentricitas sit BA, ut A sit locus oculi. Acta linea per BA ostendet in D apogaeum in F perigeum. In hac linea supra B spacium aliud BC extendatur, aequale ipsi BA. Erit C punctum quantis, punctum nempe, apud quod Planeta equalibus temporibus conficit aequales angulos, quamvis circulum non circa C sed circa B ordinet.*

COPERNICVS hanc hypothesin cap. iv. lib. v. ut  
& cap. vii. lib. iv. inter cætera hoc quoque nomine  
notat, quod peccet in principia Physica, statuens mo-  
tus cœlorum inæquales. *Eligatur enim e punctum in circulo, quem Pla-  
neta corpore peragrât, connectaturque cum CBA: Et sit jam DCE rectus, ut  
ECF. Cum ergo sint, anguli hi æquales, constituti nempe æqualibus temporibus,  
Et DCE exterior æquet CBE, CEB interiores: ergo parte CEB ablata, resi-  
duus CBE vel DBE minor erit quam DCE. itaque FBE major quam DCE vel  
FCE. Sed DE arcus metitur DBE angulum, Et EF arcus angulum EBF. minor  
ergo DE quam EF. Et transit Planeta per eos æqualibus temporibus. Ergo idem  
orbis solidus (quos opinatur Copernicus) in quo hæret Planeta, tardus est, cum  
Planeta orbe vectus incedit ex D in E; velox, cum it ex E in F. Totus ergo  
orbis*

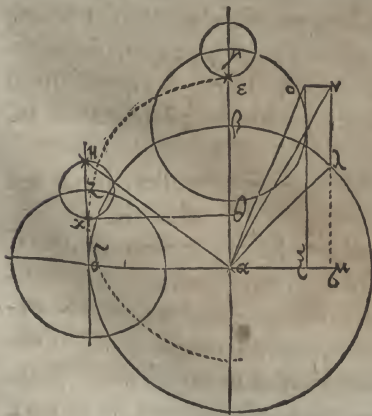


orbis solidus jam velox jam tardus est. Quod Copernicus ut absurdum rejicit.

Quod si virtus movens præsideret orbi solido undique æquabili, non vero nudo Planetæ, merito hæc ut absurda & ego rejicerem. At quia solidi orbes nulli sunt, vide nunc concinnitatem Physicam hujus hypotheseos, si paucissima mutantur, de quibus infra. Etenim statuit hæc hypothesis (quamvis ignaro Ptolemæo) duas virtutes motrices, quibus Planeta quilibet vehatur. Harum alteram ponit in A corpore (quod in reformatione Astronomiæ ipsissimus Sol erit), eamque ait niti, ut Planetam circumagat circa se, sed gradus habere infinitos pro infinitis punctis distantia ab A: ut, sicut est A D longissima, A F brevissima, sic Planeta quoque sit in D tardissimus, in F velocissimus: & in universum, ut A D ad A E, sic tarditas apud D ad tarditatem apud E, ut infra prolixè demonstrabitur parte tertiâ. Alteram virtutem motricem tribuit hypothesis ista Planetæ ipsi, cui sufficit, ut vel fortitudine angulorum, vel intuitu crescentis & decrecentis diametri Solis, suos accessus vel recessus a Sole moderetur, faciatque differentiam mediæ distantia a longissima & brevissima æqualem ipsi A B. Itaque punctum C æquantis nihil aliud est quam compendium Geometricum computandi equationes ex hypothesi planæ Physicæ.

Quod si tamen via Planetæ sit perfectus circulus, uti quidem Ptolemæo placuit, oportet Planetam insuper & sensum aliquem habere ejus celeritatis & tarditatis, quæ ipse provehitur ab altera externa virtute, ut ad hujus præscripta etiam suos accessus & recessus sic moderetur, ut iter ipsum D E fiat circulus. oportet igitur ei intellectum & affectionem circuli inesse, & discrepare proportionem tarditatis & celeritatis propriæ a virtutis extraneæ gradibus. At si Astronomiæ demonstrationes observationibus nixæ testentur, viam Planetæ non esse omnino circularem, contra quam hæc habet hypothesis; tum etiam Physicæ hæc consideratio aliter instituetur, liberabiturque virtus Planetæ hanc operosis requisitis.

Sed revertor ad COPERNICVM. Is absurditatem jam supra ex sua sententia explicatam fugiens, pro æquante alterum substituit epicyclum in hunc modum.



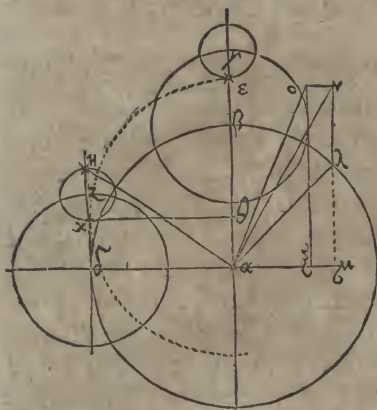
Centro A, intervallo A B, quod sit æquale ipsi B D, scribatur concentricus B D, ut visus in A sit, & ipsi B D parallelos A B continuata utrinque: statuaturque B A D angulus æqualis ipsi D C E. Bisecetur vero B C in I: & centris B. D. intervallis B γ, δ ζ, quæ sint æqualia ipsi A I, scribatur primus seu major epicyclus: sitque δ ζ parallelos ipsi A B. Denique centris γ. ζ. intervallis vero γ ε, ζ η, quæ sint æqualia ipsi I C, describatur secundus epicyclus, cuius motus sit in consequentia, duplus ad motum primi; & motus primi epicycli in antecedentia æqualis sit motui eccentrici: pro-

B

pterea-



## CAP. IV.



*ptereaque cum est  $\gamma$  in linea  $\alpha\beta$ , sit Planeta in  $\varepsilon$  proximo puncto ipsi  $\beta$ . At cum  $\beta\alpha$   $d$  rectus, Planeta sit in  $\eta$  puncto remotissimo a  $d$  centro majoris epicycli. Et hanc Copernici particularem hypothesin Tycho Brahe in particularibus religiose sequitur.*

Hæc hypothesis Physice considerata, si solidos orbes concedas, utcunque quidem habet: sin tollas orbes solidos, quod Braheus merito facit, pene impossibile quid dicit. Præterquam enim quod tres mentes agitatrices uni Plane-

tæ adjungit, confundentur etiam alteræ ab alterius motu & appulsu ad corpus in *a*. nam ut quælibet ad suum centrum (nullo corpore determinarum & præterea etiam mobile) respiciat, id ne cogitatione quidem repræsentari potest. Præterea dum Copernicus Pto-

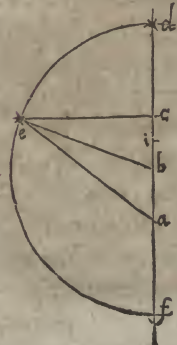
repräſentari poteſt. Præterea dum Copernicus Pto-  
lemæum æquabilitate motuum ſuperare nititur, ab eo viciffim perfe-  
ctione itineris Planetarii ſuperatur. Ptolemæo enim Planeta perfectum  
circulum corpore ſuo per auram ætheriam designat. Copernicus vero  
lib. v. cap. iv. fatetur, ſibi viam Planetę non eſſe circularem, ſed excur-  
re ad latera: quod in hac figura facile demonſtratur.

Nam si ex loco Planeta in apogeo, inter vallum  $\alpha\beta$  orbis semidiametri extendas in  $\delta$ , & ex  $\delta$  ipsa  $\delta$  parallelum agas  $\delta\epsilon$ , circulus  $\epsilon\kappa$  ex  $\delta$  descriptus transibit quidem per  $\epsilon$  & ejus locum oppositum in perigeo: at cum tangat rectam  $\delta\eta$  in solo  $\kappa$ , & Planeta transeat per  $\eta$ , non manet ergo in circulo  $\epsilon\kappa$ , sed hanc semitam egreditur. Hanc ex orbitationem itineris Planetarii a perfectione circuli Ptolemaus Copernico jure objecerit: ego non objicio. Nam infra demonstrabitur parte quarta, Phisicis duab. virtutibus potestate simplicibus ad movendum Planetam concurrentibus necessario effici, ut Planeta a circulo parumper deflectat, non excurrendo quidem, ut in hac hypothesis Copernicana, sed contrariam in plagam ad centrum sc. ingreditur.

Quod si insuper Copernicus etiam illam suam libertatem constituendi proportiones epicyclorum retineat, fieri potest, ut tortuosa Planete via evadat, altior ante & post apogaeum quam in ipso apogæo, depressior ante & post perigæum quam in ipso perigæo. quod Tychoni, quatenus hic Copernicum est imitatus, in Lunaribus evenit.

SED ne quidem simpliciter æquipollere binas has  
hypothesium formas demonstrabo numeris.

Et PTOLEMAICA quidem forma compendiosius ꝑ  
ab ipso Ptolemæo computari potest in hunc modum.  
*Primum in triangulo CBE, datur ECB vel DCE anomalia me-  
dia, datur etiam C B latus seu eccentricitas aquantis, & BE ra-  
dius orbis. Vt ergo radius orbis ad sinum ECB, sic CB ad sinum  
CEB: & cum ECD aquet interiores & oppositos CEB & CBE*

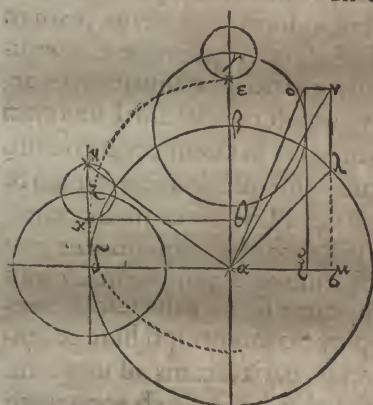


**Opus.**  
Anomalia media est tempus lapsum, ex quo Planeta in apogeo fuit, artificialiter denominatum. Torum enim tēpus, quo Planeta ab apogeo in apogem reuertitur, instar circuli in gradus CCC LX diuiditur.  
Anomalia vera est arcus zodiaci inter locum apogei & apparentem (ex centro zodiaci) locum stellæ. Aequatio est differentia utriusque anomaliz.



junctos, ergo  $C E B$  ex  $D C E$  rejecto relinquetur  $C B E$ . In triangulo ergo  $E B A$ , angulus ad  $B$  datur cum lateribus circa ipsum. est enim  $B A E$  eccentricitas eccentrici,  $E B$  vero est radius orbis. Secundum legem igitur hujus triangulorum formæ datur angulus  $B E A$ . prius vero dabatur  $C E B$ . tota ergo  $C E A$  æquatio dabitur.

Vtemur autem numeris  $M A R T I S$  motui familiaribus. Quamvis enim Ptolemæus  $C B$  &  $B A$  fecit æquales: Copernicus tamen hac lege solutus alias etiam proportionibus adiscit, quod & Tycho Brahe imitari instituit. Sit  $C B$  7560,  $B A$  12600, qualium  $B E$  100000: Et sit primo  $D C E$  45 gr. cujus sinus 70711. Vt ergo 100000 ad 70711, sic 7560 ad 5346 sinum, arcus 3 gr. 4 min. 52. sec. scilicet  $C E B$ . Aufer a 45 gr. restat  $C B E$  41 gr. 55 mi. 8 sec. cujus dimidium 20 gr. 57 min. 34 sec. quem arcum tangit 38304. Et cum sit  $E B$  100000,  $B A$  vero 12600, differentia 87400 multiplicata in radium & divisa in summam 112600, prodit 77620. quod multiplica in superiorem tangentem 38304. quod hic prodit, scilicet 29732, id tangit arcum 16 gr. 33 min. 30 sec. Hic ablatas a superiore dimidio ipsius  $C B E$ , relinquit 4 gr. 24 min. 4 sec. nempe angulum  $B E A$ . Totus ergo  $C E A$  est 7 gr. 28 min. 56 sec. in forma quidem  $P T O L E M A I C A$ .



In  $C O P E R N I C A N A$  quamvis ordinaria ratio quærendæ æquationis ex Tychonis tabulis Lunaribus tomo I. Progymnasmatum, & ex Copernico ipso patet, utar tamen jam extra ordinem ratione alia, quæ accommodata est anomalie 45 gr. Sit  $\beta \alpha \lambda$  45 gr. Et  $\lambda \nu$  vel  $\beta \gamma$  16380,  $\gamma \epsilon$  vel  $\nu \sigma$  sit 3780, Et  $\sigma \nu \lambda$  rectus, duplus scilicet ad  $\beta \alpha \lambda$ .  $\nu \lambda$  vero sit ipsi  $\beta \alpha$  parallelos: Et continuentur  $\nu \lambda$  Et  $\delta \alpha$ , donec concurrant in  $\mu$ . Et ex  $\sigma$  ipsi  $\nu \mu$  parallelos descendat  $\sigma \xi$ . Ergo  $\lambda \alpha \mu$  est 45 gr. quare  $\alpha \mu$  æque atque  $\mu \lambda$  est 70711. Adde  $\lambda \nu$  16380. erit  $\mu \nu$  vel  $\sigma \xi$  87091. Et quia  $\gamma \epsilon$ ,  $\nu \sigma$ , Et  $\xi \mu$ , æquales, subtrahere  $\xi \mu$  ab  $\alpha \mu$ : restat  $\alpha \xi$  66931. Vt ergo  $\sigma \xi$  ad  $\xi \alpha$ , sic sinus totus ad 76852 tangentem  $\alpha \sigma \xi$  vel  $\sigma \alpha \beta$ , qui prodit 37 gr. 32 mi. 37. sec. qui differt ab arcu 45 gr. per 7 gr. 27 min. 23 sec. Differentia ergo Copernicana æquationis a Ptolemaica hoc loco 1 min. 33 sec. sane perexigua.

Rursum in  $P T O L E M A I C A$  sit  $D C E$  90. ergo, cum sit  $E C B$  rectus, Et  $E B$  100000, erit  $B C$  sinus anguli  $C E B$ . qui sit 4 gr. 20 min. 8 sec. Quare  $E B C$  85 gr. 39 min. 52 sec. quare  $E C$  99713. Vt ergo  $E C$  ad  $C A$ , sic radius ad 20218 tangentem  $C E A$ . Hinc æquatio  $C E A$  est 11 gr. 25 min. 48 sec. At in forma  $C O P E R N I C A N A$  tota  $\eta \delta$ , quæ æquat  $C A$ , sit tangens, quia  $\eta \delta \alpha$  rectus, Et  $\delta \alpha$  radius. Ergo  $\eta \alpha \delta$  est 11 gr. 23 min. 53 sec. Differentia 1 min. 55 sec.

Ita vides, quod æquationem eccentrici attinet, minimum aliquid deesse, quo minus hypothesium formæ æquipolleant.

$D I S C R E P A N T$  tamen in distantis Planetæ a visu in  $\alpha$ , proptereaque & in prosthaphæresibus annuis. Nam in forma Ptolemaica, ut sinus anguli  $A E C$  ad  $A C$ , ita sinus totus ad  $A E$ . quæ fit 101766, quando  $D C E$

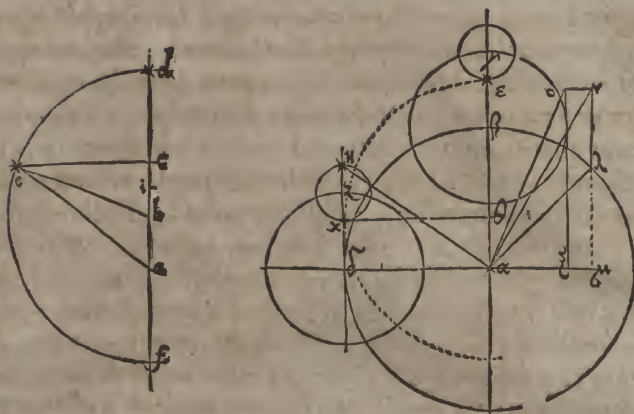
B 2

est 90.

Ogo.  
Æquatio eccē-  
trici est in pri-  
ma inæqualita-  
te.  
Æquatio orbis  
est in secunda  
inæqualitate.  
Idem  
Prosthaphære-  
sis annua.



## CAP. V.



est 90. At in Copernicana  $\eta\alpha$  secans est anguli  $\eta\alpha\delta$  scilicet 102012. Differentia 246 particulæ. quæ in prosthaphæresi orbis annui paulo majus quid efficere possunt: ut infra parte quarta patebit. Possumus & illam minutulam æquationum differentiam obliterare, si, quam Braheus eccentricitatem MARTIS in forma Copernicana invenit 20160, eam in forma Ptolemaica statuamus 20103. Distantiæ vero formæ Copernicanæ Ptolemaicis non possunt æquari, nisi æquatio 43 minutis varietur. In quadam æquipollentia tentata in hypothese tabularum Lunarum TYCHONIS duos illos epicyclos Copernicanos in talem eccentricum Ptolemaicum cum æquatorio puncto transposui: nihilominus tamen & epicyclum addidi propter aliam & peculiarem Lunæ inæqualitatem.

DENIQUE cum per caput secundum in hac forma Copernicana major epicyclus cum suo concentrico perfectissima æquipollentia possit transponi in eccentricum, cujus eccentricitas sit æqualis semidiametro epicycli majoris, superaddito ergo epicyclo minore ipsi huic eccentrico Copernicano nascetur eccentricus epicyclus, paria faciens ad unguem, cum duplici epicyclo in concentrico, nec plus, hoc ipso ab eccentrico Ptolemaico cum æquante discrepans.

## CAPUT V.

Quatenus hæc quoque dispositio orbium, æquante vel secundo epicyclo usæ, re ipsa manens una & eadem (vel proxime una & eadem), diversa uno & eodem momento spectacula exhibere possit, prout Planetæ vel in media vel in apparente oppositione cum Sole observentur.

FIT







etiam in secunda positione idem imitatus fueris, restituendo utrumque epicyclum ad eandem lineam apsidum  $\beta \delta$  ergo manente eodem eccentrico utrinque, eodem etiam epicyclio, situs Planetæ in epicyclio erit alius atque alius uno & eodem momento. itaq; expressa eadem forma hypothesos Ptolemaicæ ad unguem in secunda positione, iter ipsum Planetæ variabitur. Hinc ergo inferetur infra; quandoquidem prima Planetarum inæqualitas omnino salvanda sit per compositam hypothesin cap. iv. igitur non posse fieri, ut prima inæqualitas expendatur æque in media ac in apparenti

Atque hac forma transpositionis MÆSTLINVS est usus, cum in meo Mystero Cosmographico tabulam illam capitulis xv conficeret. Copernicus enim, dum Ptolemaica in suam generalem hypothesium formam traducit, fingit visum constitutum esse in puncto aliquo proxime Solem pene immobili, quod tota Solaris orbis eccentricitate distet a centro ipsissimi corporis Solaris. Ego vero, dum Copernicum ad meam ejus libri materiam accommodo, opus habui diversa fictione. Visus enim ab illo puncto in ipsissimum centrum corporis Solaris per imaginationem transferendus fuit, atque inde (scilicet ex corpore Solis) computandi fuerunt abscessus corporum Planetariorum, in eodem quidem itinere, quod Copernici suppositiones efformabant. sed (ut jam patuit) non plane idem iter causa particularium temporum effectum est mihi per hanc translationem lineæ apsidum, differentia tamen per exigua, & in illo quidem libello plane nullius momenti. ibi enim de solo situ itineris agebatur, qui hoc pacto mansit.

O<sub>2</sub>☺.  
Eccentrici vox  
quid significet  
in posterum.



cyclum, huc usque hoc capite quinto usurpatum, subintelligere.

A C C E D O jam ad priorem instituendę propositę æquipollentię rationem, particularibus authorum hypothefibus communem. quod in Ptolemaica forma prius demonstrabo.



Centro  $\beta$  scribatur eccentricus Ptolemaicus  $\zeta n$  sitq; linea apsidum  $\iota \beta$  visus in  $\alpha$  punctum æquatorium  $\gamma$ .

Dum autem dico visum in  $\alpha$  esse, intelligo vel per fictionem, vel vere. Physice loquendo non tam visus in  $\alpha$  collocandus est quam ipsa virtus, quę circuitum circa se conciliat Planetę tardum velocem pro ratione propinquitatis ad  $\alpha$ , ut supra dictum. Connectatur aliquod circumferentia

punctum extra apsidum lineam (puta  $n$ ) cum  $\gamma, \beta, \alpha$ . esto, ut per hanc hypothese sin anguli  $\iota \alpha n$  per totum circuitum tanti proxime computari possint, quanti observantur ex  $\alpha$ , & post certa tempora, quę metiatur angulus  $n \gamma \iota$  equaliter. Ostendetur autem postea parte secunda, quomodo per observationes Astronomicas deprehendatur, quantus angulus  $n \alpha \iota$  cuilibet  $n \gamma \iota$  debeatur.

Rursum sit visus seu virtus movens in puncto extra lineam  $\iota \alpha$  quod sit  $\delta$ . deturque nobis, quod etiam in  $\delta$  per Astronomicas observationes certis temporibus certi anguli visorii sint deprehensi, hoc est, quantum quolibet tempore Planeta sub Fixis promoveri videatur ex  $\delta$  inspectus. detur etiam hoc, quod hæc in  $\delta$  apparitiones quadrent in hypothese conformem priori, tantum quantitate eccentricitatis mutata. Cum autem certum sit, uno & eodem tempore Planetam in cælo unum & idem iter conficere, non vero aliud observanti ex  $\delta$  aliud ex  $\alpha$ . certum igitur & hoc est, non posse Planetam observatori utrique (& qui in  $\alpha$  & qui in  $\delta$ ) videri equalis motus eodem tempore. Sit enim portio veri itineris Planetarii  $\iota n$  atque illud conficiat Planeta certo tempore, puta diebus viginti. cum igitur  $\alpha$  sit propius  $\iota n$  quam  $\delta$ , major igitur apparebit  $\iota n$  in  $\alpha$  quam in  $\delta$  per demonstrata Optica. ergo iisdem viginti diebus Planeta plus videbitur promotus ei qui in  $\alpha$  quam ei qui in  $\delta$ . Ac cum quilibet Planeta perpetuo certum & eundem tuctur numerum dierum, quibus restituitur ad idem Fixarum punctum, tarditatem contraria celeritate compensari oportet. Cum ergo Planeta in portione  $\iota n$  videatur tardior ei qui in  $\delta$ , in alia igitur portione eidem qui in  $\delta$  videbitur velocior quam ei qui in  $\alpha$ . Vnde fit, ut alio loco tardissimus appareat ei qui in  $\delta$  alio ei qui in  $\alpha$ . Ipse tamen Planeta verissime non potest nisi uno in loco suę orbitę tardissimus esse.

HIS ITA præparatis quæritur, an unum & idem verum in cælo iter

B 4

Planetæ



Planetæ ( quod præsupponitur ) utrasque apparitiones repræsentare possit & ei qui in  $\delta$  & ei qui in  $\alpha$ , utrique suas, & tales, quales Ptolemaicæ calculi forma: utrinque concedunt & admittunt.

Quod si Planeta in omnibus orbitæ partibus æqualis celeritatis esset, responderetur per caput tertium, quod sic. Sed quia Planeta in uno eccentrici loco tardissimus est vera & reali mora, in opposito velocissimus, ideo respondendum, quod non plane.



Causa hæc est, quod duæ retardationes permiscuntur; altera realis & Physica in uno eccentrici loco; altera Optica & apparens in loco non jam uno sed illo, qui a quolibet suscepto visus situ remotissimus est.

Quando ergo visus  $\alpha$  in lineam per  $\beta$  centrum eccentrici &  $\gamma$  centrum equantis distans incidit, in parte lineæ stans opposita illi quæ habet  $\gamma$  centrum equantis, tunc utraque tarditas in idem punctum

Fixarum versus  $\iota$  vergit. Quando vero discedit visus ex hac lineâ ut in  $\delta$ , tunc ejecta recta ex  $\delta$  per  $\beta$  centrum circuli ostendit tarditatis Opticæ locum, cum vera & Physica in  $\iota$  sit. Atque harum inæqualitatum seu retardationum altera alteram diluit, accumulaturque in locum intermedium inter  $\iota$  &  $\eta$ , ut si ex  $\delta$  per  $\gamma$  lineâ ejiceretur in punctum  $\zeta$ . Itaque si quis tali calculo uteretur, in quo  $\delta$  &  $\beta$  esset apsidum eccentrici lineâ,  $\beta$  &  $\gamma$  vero lineâ eccentricitatis equantis, tunc quidem manente Planetæ vero itinere  $\iota$  &  $\eta$  repræsentaretur aliud in  $\delta$  quam in  $\alpha$ . nam ei qui in  $\delta$  Planeta tardissimus esset in  $\zeta$ , ei qui in  $\alpha$  tardissimus in  $\iota$ . At non tale quippiam in  $\delta$  repræsentaretur, quod per hypothesein priori conformem suprapostulavimus repræsentari debere. Differunt enim hypotheseum forma & eo, quod illic  $\beta$  medium est in  $\alpha$  &  $\gamma$  (quod & Physica ratio postulat, si in  $\alpha$  sit virtus movens) hic vero  $\beta$  centrum eccentrici non esset medium inter  $\delta$  &  $\gamma$ , nec lineâ eccentricitatis equantis (ut illic) per visum  $\delta$  transiret. quæ si etiam transiret per  $\delta$  ut  $\delta$  &  $\gamma$ , non tamen secaret eccentricum in duo equalia, quia non in centro  $\beta$ , nec pateretur Planetam in locis oppositis hinc videri tardissimum inde velocissimum.

CUM ERGO constet, manente plane eodem itinere Planetæ in cœlo, non posse plane eandem permanere formam hypotheseos, quæritur amplius, Si instituat eandem formam hypotheseos in  $\delta$ , quantum mutetur iter Planetæ a priori, & quantum hæc nova institutio hypotheseos ex  $\delta$  variatura sit priores apparentias in  $\alpha$ .

Primo, si collocetur centrum equantis ex  $\gamma$  in lineam  $\delta$  &  $\beta$ , & ipsi  $\beta$  &  $\gamma$  equalis fiat  $\beta$  &  $\mu$ , plane situs itineris Planetarii manet, sed Planeta non in  $\iota$  sed in  $\eta$  sit tardissimus tarditate Physica. Mutatur igitur in itinere Planetæ quod mutari non potest; quia



quia Physica tarditas non ut Optica ad observatorum visionem sequitur. Et si vero viginti diebus Planeta idem in iter conficeret, quod in  $\alpha$  majus in  $\delta$  minus appareret: tamen si partes hujus temporis consideres, vehementer turbabitur ratio applicationis earum ad partes hujus itineris, multoque magis in partibus aliis, quae non sunt interjectae inter lineas  $\epsilon$   $\eta$ . In primis mutabitur visui in  $\alpha$  sua aequationum quantitas notabiliter, si ei qui est in  $\delta$  hoc eripueris, Planetam non in  $\epsilon$  tardissimum esse, hoc est si punctum aquantis ex  $\gamma$  in  $\mu$  transtuleris. Ducta enim recta per  $\gamma$   $\mu$  in circumferentiae punctum  $\nu$ , & connexis  $\alpha$   $\nu$ , erit sola haec aequatio  $\alpha$   $\nu$   $\mu$  aequalis priori  $\alpha$   $\nu$   $\gamma$ . supra  $\nu$  vero aequationes ex  $\mu$  erunt minores, infra  $\nu$  majores: ut in  $\eta$  angulus  $\mu$   $\eta$   $\alpha$  multo est minor quam  $\gamma$   $\eta$   $\alpha$ .

Tum autem neque factum sic est, quod institueramus. nondum scilicet prior forma hypotheseos plane constituta est. Non enim ut  $\alpha$   $\beta$  ad  $\beta$   $\gamma$  sic  $\delta$   $\beta$  ad  $\beta$   $\mu$ : nam  $\beta$   $\mu$  aequalis est ipsi  $\beta$   $\gamma$ . at  $\delta$   $\beta$  major quam  $\alpha$   $\beta$ . Sin autem facias ut  $\alpha$   $\beta$  ad  $\beta$   $\gamma$  sic  $\delta$   $\beta$  ad  $\beta$   $\mu$ , major fiet  $\beta$   $\mu$  quam  $\beta$   $\gamma$ . Unde sequitur, multo magis vitiatum iri visui in  $\alpha$  suam aequationem, & quidem etiam maximam, propter auctam scilicet eccentricitatem. Non tantum igitur alio loco Planeta futurus est tardissimus quam prius, sed etiam alia & quidem majore tarditatis verae mensura. Apparet itaque aequipollentiam nobis expetitam institui non posse trajecta linea apsidum ex  $\delta$  per  $\beta$  centrum eccentrici. cumque simul patuerit, quanti intersit ut idem  $\gamma$  punctum aquantis retineatur, omnino igitur aut hac perumpendum aut nuspiam.

QVID ERGO futurum est, si ex  $\delta$  nova linea apsidum per  $\gamma$  antiquum aquantis punctum trajiciatur, & nova hypothesis antiquae conformetur? scilicet, si centrum eccentrici ex  $\beta$  in lineam  $\delta$   $\gamma$  transponatur, fiatque ut  $\alpha$   $\beta$  ad  $\beta$   $\gamma$  sic  $\delta$   $\beta$  ad  $\beta$   $\gamma$ , & sit  $\beta$  centrum eccentrici? Nimirum hoc futurum est, ut non plane idem Planeta iter in caelo maneat. Scribatur enim ex  $\delta$  eccentricus priori aequalis  $\epsilon$   $\lambda$ . & per  $\delta$   $\beta$  recta continuetur in circumferentias, hinc in  $\xi$   $\theta$ , & illinc in  $\epsilon$   $\pi$ . Quanta igitur est  $\delta$   $\beta$ , tanta est  $\epsilon$   $\theta$  &  $\epsilon$   $\pi$ . & tanto propior sit Planeta in  $\theta$  ipsi  $\beta$  tantoque remotior in  $\epsilon$ , quam si priorem eccentricum decurrisset. Sed & in alia plaga Planeta sit tardissimus. prius enim in  $\epsilon$ , jam in  $\pi$  est apsis. Atque ex hac contemperatione efficitur, ut priori visui in  $\alpha$  constituto relinquatur quam proxime suae visiones. quod quidem hic solum quaeritur.

Id autem jam numeris probabimus MARTIS motui familiaribus, etsi paulo alios Braheus prodidit. quod nihil nos impedit, qui hic tantum  $\pi\epsilon\sigma\gamma\upsilon\mu\nu\alpha\zeta\omicron\mu\epsilon\delta\alpha$ .

Assumantur ista in  $\delta$   $\gamma$   $\alpha$ . Sit  $\delta$   $\alpha$  3584 eccentricitatis Solis quantitas, qualium  $\delta$   $\gamma$  eccentricitas MARTIS 30138: & angulus  $\alpha$   $\delta$   $\gamma$  47 grad. 59 min.  $\frac{1}{4}$  differentia apogeorum Solis & Martis. Ex tribus igitur datis &  $\gamma$   $\alpha$  dabitur, nova scilicet Martis eccentricitas, eritque 27971, & angulus  $\delta$   $\gamma$   $\alpha$  5 gr. 27 min. 47 sec. Quod si  $\delta$   $\gamma$  apogaeum prius Martis reponatur in 23 gr. 32 min. 16 sec. Leonis,  $\alpha$   $\gamma$  novum Martis apogaeum cadet in 29 gr. 0 min. 3 sec. Leonis.

Sit vero





Sit vero  $\beta \xi 100000$ ,  $\epsilon \alpha \gamma$  talium 18034. quæ prius erat 27971, qualium  $\delta \gamma 30138$ . Erit ergo in hac dimensione  $\delta \gamma 19763$ . Utraque vero signis  $\beta$  dividatur in proportionem tali, ut  $\delta \beta$  ad  $\delta \gamma$  item  $\alpha \beta$  ad  $\beta \gamma$  sint, ut 1260 ad 756. Erit  $\delta \beta 12352$ ,  $\delta \gamma 7411$ ;  $\epsilon \alpha \beta 11271$ ,  $\beta \gamma 6763$ : ut ita  $\epsilon$  super  $\delta \epsilon$  super  $\alpha$  construatur hypothesi prima inæqualitatis Ptolemaica. Tunc in dimensione priori qualium  $\delta \alpha$  est 3584,  $\beta$  vel  $\xi$  erit 1344. sed qua-

lium  $\beta \xi 100000$ , talium  $\beta$  vel  $\xi$  erit 880. Hac adseruentur.

Vt principium calculi inveniamus, quo investigetur, quantum visui in  $\delta$  mutantur suæ apparentiæ per transpositionem eccentrici ex  $\epsilon$   $\delta$  in  $\pi \beta \xi$ , sic est agendum. Quia  $\gamma$  est commune centrum, in cuius circulo notentur tempora; notet ergo  $\gamma \epsilon$  momentum in utraque hypothesi idem. Planeta igitur, si eccentricum  $\epsilon$  decurrat, erit tunc in  $\epsilon$  cum æquatione  $\delta \epsilon \gamma$ : si eccentricum  $\xi$  decurrat, erit in  $\xi$  cum æquatione nulla, coincidentibus lineis  $\alpha$  apparentis  $\epsilon \gamma$  medii motus. Rursum post certum aliquod tempus, cuius sit mensura  $\gamma \zeta$ , vel  $\epsilon \gamma \kappa$  (cui ad verticem constituitur  $\delta \gamma \alpha$ , qui jam inventus est 5 gr. 27 min. 47 sec.) sit momentum aliquod commune, per  $\gamma \kappa \zeta$  designatum. Erit igitur tunc Planeta per eccentricum  $\epsilon$  in  $\kappa$  carens æquatione: per  $\xi$  vero in  $\zeta$  cum æquatione  $\gamma \zeta \alpha$ . Ita semper Planeta utrinque est in linea ex  $\gamma$  ejecta, ejusque puncto, in quo secatur alterutrum eccentricum. Quod si oculus esset in  $\gamma$ , nulla fieret apparentiarum diversitas, sive Planeta in  $\kappa$  esset sive  $\zeta$ . Sed quia visus in hoc schemate ponitur ab artificibus in  $\delta$ , a me in  $\alpha$ , quaeritur ergo, Quo loco circumferentiæ distantia eccentricorum in hac linea ex  $\gamma$  ejecta sit visui in  $\delta$  maxime sensibilis? Ut illa fiat sensibilis, concurrunt tria. primum, ut distantia se ipsa sit magna, quopactò circa  $\theta \xi \epsilon \pi$  est maxima. deinde, ut quam fieri potest recte obijciatur visui in  $\delta$ , quomodo in  $\zeta \kappa \epsilon$  opposito loco evanescit, per principia Optica. in locis igitur intermediis infra  $\xi \epsilon$  supra  $\epsilon$  apparet maxima. tertio, ut sit propinqua ipsi  $\delta$ , qua ratione supra  $\epsilon$  sit propior quam infra  $\xi$ , eo quod centrum alterius eccentrici  $\beta$  ad dexteris partes ipsius  $\delta$  declinet. Quod si angulum relictum constituamus ad lineam  $\gamma \delta$  punctum  $\gamma$ , perpendiculari ex  $\gamma$  in circumferentiis ejecta quam proxime ad locum venerimus ubi maxima est hac apparentia. Transeat per  $\gamma$  perpendicularis ipsi  $\delta \gamma$ , qua sit  $\sigma \phi$  secans eccentricum  $\delta$  in  $\sigma$   $\nu$  reliquum in  $\tau \phi$ .  $\epsilon$  perpendicularis demittatur  $\beta \chi$ . Memento igitur  $\gamma \sigma$  Planeta erit in  $\sigma \epsilon \tau$ ,  $\epsilon$  momento  $\gamma \phi$  in  $\nu \epsilon \phi$ . Quaerenda est in primis quantitas  $\nu \phi$ . Connectatur  $\delta$  cum  $\nu \epsilon \beta$  cum  $\phi$ . igitur in  $\delta \nu \gamma$  datur  $\delta \nu 100000$ , quia  $\delta$  est centrum eccentrici  $\nu$ .  $\epsilon \delta \gamma$  est 7411,  $\epsilon \delta \gamma \nu$  rectus: quare



quare  $\gamma\upsilon$  99725. Idem in  $\beta\gamma\phi$  agendum. Sed prius debet innotescere  $\beta\gamma$ . Id patebit ex triangulo  $\beta\gamma\chi$ , in quo  $\beta\chi$  est parallelus ipsi  $\delta\gamma$ , & rectus ad  $\chi$ , &  $\gamma\beta\chi$  aequalis ipsi  $\delta\gamma\beta$ , scilicet 5 gr. 27 min. 47 sec. &  $\beta\gamma$  6763. Hinc latera inveniuntur  $\gamma\chi$  644,  $\beta\chi$  6732. Ergo in  $\beta\chi\phi$  rectangulo, cum sit  $\beta\phi$  100000, eo quo  $\beta$  centrum eccentrici  $\phi$  &  $\chi\beta$  6732, erit  $\chi\phi$  99773. Cui adde  $\chi\gamma$  644. prodit quantitas  $\gamma\phi$  100417. Erat vero  $\gamma\upsilon$  99725. Ergo  $\upsilon\phi$  quaesita est 692.

CAP. V.



Connexis jam  $\upsilon\phi$  cum  $\delta$  loco visus, quantitas  $\upsilon\delta\phi$  anguli sic invenitur. Supra fuit  $\delta\gamma$  19763 dimensionis proxima: & angulus ad  $\gamma$  est rectus. Vt ergo  $\delta\gamma$  ad  $\gamma\phi$  &  $\gamma\upsilon$ , ita sinus totus ad tangentes angulorum  $\gamma\delta\phi$ ,  $\gamma\delta\upsilon$ . Prodeunt autem 78 gr. 51 min. 54 sec. || 78 gr. 47 min. 30 sec. Itaque differentia horum angulorum 4 min. 24 sec. angulus scilicet  $\upsilon\delta\phi$ . Multo minor erit  $\sigma\delta\tau$ , quia  $\sigma\tau$  minor quam  $\upsilon\phi$  utpote se-

ctioni eccentricorum propior.

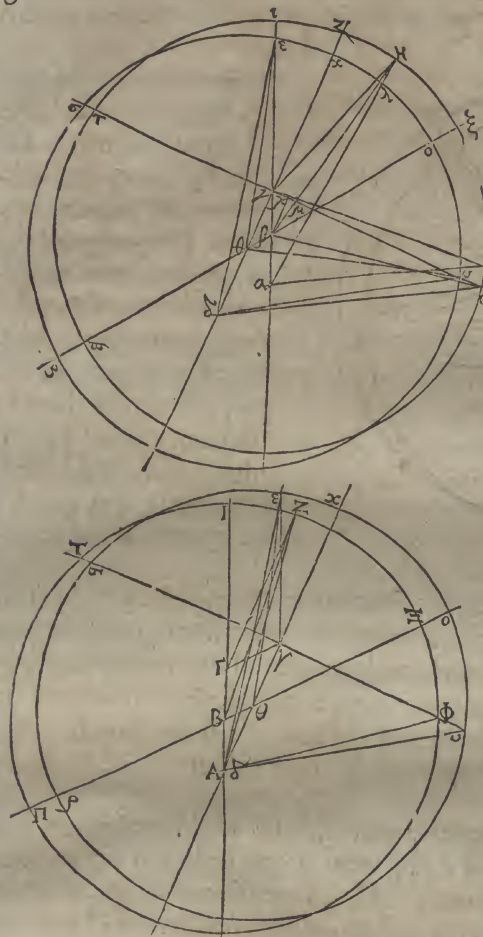
Vides igitur quam propinque relinquatur visui in  $\delta$  sua apparentia, etsi novum iter Planetæ in cælo per translationem visus & mutationem hypotheseos supponatur. Et tamen relinquitur adhuc in potestate artificis, ut motum medium & proportionem eccentricitatum cum inter se tum ad radium orbis nonnihil variet, siquidem id ipsi futurum sit utile, ad obliterandam hanc qualemcumque quinque minorum discrepantiam.

ITA HÆC æquipollentia potissimum refertur ad inæqualitatem primam, nimirum ad ea, quæ in  $\delta$  apparent prope centrum eccentrici. At in secunda inæqualitate, seu in prosthaphæresibus orbis annui, multum refert (ut & supra dictum in alia æquipollentia) utrum Planeta in  $\xi\pi$  circumbeat an in  $\phi\gamma$ . Et supra quidem 246 particulas (differentias inter Ptolemaicam & Copernicanam hypothesein) contemnere non poteramus; multo minus hic jam 880 vel in alia dimensione 1344 præteriverimus. Id autem quantum diversitatis pariat in visio loco MARTIS, sequenti capite videbimus.

TRANSPOSIVIMVS hætenus visum ex  $\delta$  in  $\alpha$ . Demonstratur jam, quod eadem fere sequantur visu manente transposito verò puncto æquantis, ut appareat idem hoc capite fieri posse in eccentrico qui habet æquantem, quod supra in fine capitis tertii fieri potuit in eccentrico simplici. Illic enim, seu visus seu centrum eccentrici transponerentur, contingebant eadem: hic similiter, seu visus seu centrum æquantis transponantur,



nantur, contingunt fere eadem. Est autem necessarium, demonstrationem hanc huic varietati accommodare, propter magnam opinionum dissimilitudinem, quas sequuntur artifices in demonstranda secunda Planetarum inæqualitate, quæ nobis jam sequenti capite facessent necocium.



Coeant  $\alpha, \delta$ . puncta in unum, ut visus maneat loco eodem: maneantque  $\delta, \gamma$ . signa, aboleatur vero linea prioris schematis  $\gamma\beta\alpha$ , sed ejus loco ex puncto  $\delta$  vel  $A$  eidem parallelus exeat  $\alpha\beta\gamma$ . sintq; portiones  $\alpha\beta, \alpha\gamma$ , prioribus  $\alpha\beta, \alpha\gamma$  æquales. erit igitur  $\gamma$  translatio puncti  $\gamma$  æquatorii, æqualis priori  $\alpha\delta$  translationi visus. Rursum igitur ex  $B$  &  $\delta$  scribentur duo eccentrici seu itinera Planetæ per auram ætheriam, cum quibus omnia in circuitu signa transponentur, eruntq; dimensiones linearum plane eadem. Sola hæc est differentia, quod bina binorum eccentricorum puncta, in quibus Planeta eodem momento ponendus est, jam non amplius per unam lineam, sed per parallelos ex  $\gamma$ . duob. æquantium punctis, in suum quamque eccentricum ejectionem, determinantur. Verbi gratia quando eccentricus  $\delta\kappa$  habet

Planetam in  $\kappa$ , tunc eccentricus  $B\iota$  habebit eundem in  $\iota$ , ubi  $\delta\kappa$  &  $B\iota$  sunt paralleli; & quando ille Planetam habet in  $\epsilon$ , hic eundem habebit in  $\epsilon$ , ubi rursum  $\delta\epsilon$  &  $B\iota$  sunt paralleli. cætera patent ex schemate citra demonstrationem.

Igitur si non liceat visum transferre (non licet autem per eos, qui terram faciunt centrum mundi, ut sequenti capite dicetur) & Planeta fuerit observatus in aliquot zodiaci locis semper oppositus medio loco Solis, & artifex ex iis locis & temporibus interlapsis constituerit hypothesin talem, in qua  $\delta$  sit visus,  $\delta$  eccentricitas eccentrici  $\delta\kappa$ , &  $\delta\gamma$  eccentricitas æquantis, &  $\kappa$  apogæum; KEPLERVS vero superveniens observata loca & tempora mutet (nimirum ipse observet articulos & puncta, quibus Planeta non medio sed apparenti loco Solis fuit oppositus) exq; his locis







CAP. V.



in epicyclo  $\lambda$   $\epsilon$  proxime  $\zeta$  in  $\tau$ . Igitur per hypothesin ex  $\delta$  incidit Planeta in  $\tau$   $\mu$ , per hypothesin vero ex  $\alpha$  incidit in  $\nu$   $\nu$ . ubi vides, quod puncta  $\mu$ .  $\nu$ . item  $\tau$ .  $\nu$ . parum differant, illa ex  $\delta$  hac ex  $\alpha$  inspecta, quando Planeta circa apsidas versatur. At versus longitudes medias hac puncta tantum a se invicem dissidebunt, quantum in priori schemate  $\nu$   $\epsilon$   $\phi$  dissident, eruntque omnia quam proxime equalia & demonstrationes omnino eadem. Continuatis enim  $\delta$   $\nu$ ,  $\epsilon$   $\kappa$ , ad concursum  $\pi$ , &  $\zeta$   $\lambda$ ,  $\beta$   $\phi$ , ad concursum in  $\epsilon$ , erunt  $\delta$   $\pi$   $\epsilon$ ,  $\zeta$   $\epsilon$   $\beta$ , triangula equalia ubique triangulo  $\delta$   $\gamma$   $\alpha$ , & latera lateribus parallela.

AT QVIA demonstrationes hæ per se satis erunt perplexæ, neque consultum, ut coacervatione epicyclorum & epicycliorum Copernicanorum seu Braheanorum magis involvantur, ideo in sequentibus & hanc formam Copernicanam seu Tyronicam primæ inæqualitati tributam valere jubebimus. nam ipsa secundæ inæqualitatis ratio hypothesium trigemina ubique futura abunde satis nobis exhibebit negotiorum.

QVICQVID autem per Ptolemaicum æquantem cum eccentrico demonstraverimus, jam statim postulo, ut pro demonstratis in hoc quoque Copernicano seu Braheano concentrico cum duobus epicyclis vel eccentrico epicyclo accipiatur. nam perexigua inventa est differentia supra cap. IV.

## CAP. VI.

De æquipollentia hypothesium Ptolemæi, Copernici, & Brahei, quibus inæqualitatem Planetarum secundam demonstrarunt, & quid singulæ a se ipsis differant, quando ad apparentem & quando ad medium Solis motum accommodantur.

DICTVM



**D**ICTVM EST haecenus de hypothesibus primæ Planetarum inæqualitatis, quæ absolvitur quoties Planeta ad idem signum zodiaci redit. Nunc transimus ad alteram inæqualitatem, quæ non in constanti aliquo & uno signo zodiaci sed in conjunctione vel oppositione Solis cum Planeta absolvitur. Hanc igitur vehementer mirati sunt homines: causamque alius aliam attulit, quæ fieret, ut Planeta junctus Soli redderetur velox directus altus & parvus, at e regione Solis retrogradus humilis & magnus, intermediis temporibus stationarius & mediocris.

LATINI authores vim inesse censuere Solis aspectibus & radiis, quæ Planetæ cæteri in rei veritate attraherentur. quorum sententia numeris nequit demonstrari, quare non est Astronomica: sed nec verisimilis, inventis veris causis: & manifeste falsa, cum Saturnus incipiat retrocedere in quadrato Solis vel ultra, Jupiter in trino, Mars in biquintili vel antesesquadrum, inconstanti intervallo omnes.

PTOLEMÆVS dixit, loco certo circuli Planetarii, qui sufficit primæ inæqualitati, fixum esse non Planetam ipsum, sed centrum epicycli Planetam in sua circumferentia fixum vehentis, qui vicissim vehatur a circulo illo Planetæ capitali: formam motus hanc esse, ut si centrum epicycli sit cum Sole, Planeta quoque sit in epicycli summo, moveaturq; cum Sole versus plagam eandem, Sole a centro hujus epicycli recedente (velocior enim est illo) Planetam simul descendere in epicyclo: cum autem motus epicycli sit velocior circa suum centrum quam motus centri circa terram, hinc fieri, ut cum Planeta partes epicycli inferiores peragrat centro epicycli versante in opposito Solis, compositione motuum revera sit retrogradus. Ita Ptolemæus sententiam suam numeris & Geometriæ accommodavit, admirationem non sustulit. Adhuc enim causæ quæritur, quæ omnes Planetarum epicyclos Soli connectat, ut ii semper in congressu centri sui cum Sole periodum suam absolvant.

COPERNICVS cum antiquissimis Pythagoreis & Aristarcho cumque iisdem una ego negamus hanc secundam inæqualitatem in ipso Planetæ motu proprio inesse sed videri tantum, accidere vero annua gyratione telluris circa Solem immobilem. Itaque quemadmodum cap. i. motus diurnus a motibus Planetarum propriis fuit separatus, sic jam secunda Planetarum inæqualitas itidem a prima separatur a Copernico & quidem eodem modo. Nam primum motum alii artifices adventitium quidem in Planetis agnoscunt, sed tamen credunt illum revera Planetis inesse & inferri sic ut eodem & Planetæ vehantur. Copernicus neque inesse per se neque inferri concedit extrinsecus sed affingi tantum illis per fallaciam visus. dum enim terra volvatur super axe suo ab ortu in ortum, visui nostro videri mundum reliquum volvi ab ortu in occasum. Eodem inquam modo Copernicus asserit Planetas non revera fieri stationarios & retrogrados sed videri. terra enim alio insuper & eo annuo



motu in circulo amplissimo (quem orbem magnum appellat) translata, eos, qui terram credunt quiescere, putare Planetas & Solem in contrarium transferri, & Sole inter terram & Planetam posito componi in visione motus terræ & Planetæ, unde videatur Planeta velox, terra vero inter Solem & Planetam posita videri relinqui Planetam & sic retrocedere, eo quod terra velocior sit Planeta.

TYCHO BRAHE simile quid habet cum Latinis, non Solem quidem attrahere Planetas per aspectum, sed Planetas adulari Soli. niti enim, ut illum (quamvis euntem) in medio fere suarum circuituum retineant, ipsos vero genuinam viam circa Solem (quasi esset immobilis) ordinare. Qua ratione quilibet Planeta in aura ætherea præter viam propriam ipsam etiam Solis viam conficit, efficiturque ex motu utroque compositus ad unguem idem qui apud Ptolemæum (spiralis nempe) ut cap. 1. dictum. Et Astronomicè Ptolemæus epicyclos in eccentricis statuit, BRAHEVS eccentricos in epicyclo uno, qui est ipse Solis orbis.

Ego in sequentibus demonstrationibus omnes tres authorum formas jungam. Nam & TYCHO me hoc quandoque suadente id se ultro vel me tacente facturum fuisse respondit (fecissetque si supervixisset), & moriens a me quem in Copernici sententia esse sciebat petiit uti in sua hypothese omnia demonstrarem.

PORRO trium harum formarum perfectissimam æquipollentiam Geometricam & jam statim & per totum librum aliud licet agentes demonstrabimus. In præsens persequendum est institutum & demonstrandum, omnino magnum aliquid in secunda inæqualitate peccari, si pro apparenti motu Solis medius susceptus fuerit, cum quo Planeta in principio hujus secundæ inæqualitatis opponatur.

Incipiam a COPERNICANA sententia. Centro  $\beta$  scribatur eccentricus terræ  $\gamma\upsilon$ , qualem Copernicus Ptolemæo fidens est imaginatus, ut in eo sit  $\gamma\beta$  linea apsidum,  $\kappa$  locus Solis immobilis,  $\epsilon$   $\beta$  punctum æqualitatis motus telluris.

Ducatur per  $\beta$  ipsi  $\beta\gamma$  perpendicularis  $\upsilon\beta\sigma$  secans circumferentiam in punctis  $\upsilon\sigma$  & connectantur  $\upsilon\sigma$  cum  $\kappa$ .

COPERNICVS igitur PTOLEMAICOS numeros in suam formam hypotheseos tralaturus Planetarum eccentricitates computavit non a  $\kappa$  Sole sed a  $\beta$  centro æstimato æqualitatis cursus terræ. Eductis enim lineis ex  $\beta$ , utpote  $\beta\gamma$ ,  $\beta\upsilon$ ,  $\beta\sigma$ , quoties Planeta  $\epsilon$  terram in has incidunt, Planeta supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, qua ei accidebat ratione motus terræ, ut si terra in  $\upsilon$  versante Planeta inveniretur in linea  $\beta\upsilon$  producta.

Porro





Porro hac ratione Copernicus visum per fictionem in puncto  $\beta$  collocavit. Dummodo namque Planeta sit in linea  $\beta\upsilon$ , nihil interest ad designandum ejus locum sub Fixis, sive ex  $\sigma$  aspiciatur sive ex  $\beta$ . Eadem, de lineis  $\beta\gamma$ ,  $\beta\sigma$ , & infinitis aliis in  $\beta$  concurrentibus, vere dici possunt. Ergo punctum  $\beta$  est concursus linearum visoriarum omnium, & sic commune punctum fictum visionum omnium. revera autem visio hoc est tellus domicilium nostrum in circuli  $\sigma\gamma\upsilon$  aliis atque aliis punctis invenitur diversis temporibus.

Cum igitur existimasset Copernicus liberari Planetam inæqualitate secunda, quoties terra & Planeta invenirentur in una aliqua linea ex  $\beta$  exeunte, Planetæ loca visa sub Fixis ad ea momenta oppositionum Planetæ cum medio loco Solis instrumentis Mathematicis indagavit. Invento enim loco Planetæ in aliqua noctium circa oppositionem Planetæ cum Sole, si tunc medius Solis locus per calculum fuit inventus in puncto præcise opposito, is fuit articulus temporis: sin ea nocte adhuc distarent nonnihil, collatione duarum vel plurium noctium motuumque MARTIS & terræ diurnorum intercedentium venatus est hunc ipsum articulum temporis, & punctum seu locum quem teneret eo articulo Planeta. Vbi hoc factum toties, & in tot locis zodiaci, quot sibi putavit esse necessaria (ut si factum fuisset in  $\beta\gamma$ ,  $\beta\upsilon$ ,  $\beta\sigma$ ) jam per

C 3

hæc in-





hæc inventa Planetæ loca  $\beta\gamma, \beta\upsilon, \beta\sigma$  sub Fixis seu in zodiaco cepit artifex investigare inæqualitatis primæ hypothesein, quanta nimirum esset eccentricitas Planetarii circuli a suscepto puncto  $\beta$ , & in quas zodiaci partes vergeret apogæum, comparatis his angulis, quos loca deprehensa conformarent in  $\beta$  centro visus, cum temporibus intercedentibus. Methodum autem hujus negotii infra suo loco patefaciam.

Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentrici  $\beta\delta$ , eccentricitas puncti æquatorii  $\beta\delta$ , centrum eccentrici in hac linea ejusque puncto  $\lambda$  & respondeat hæc hypotheseis omnibus locis observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum medio loco Solis.

Quid igitur est, KEPLERE, quod hic desideres in Copernico? Anne observationibus seu Astronomorum experimentis negas hanc hypothesein per omnia respondere? Id quidem jam non agitur. Neque ego, cum hunc laborem auspicarer, ab observationibus in diversam sententiam sum adductus. Sed hoc est quod desideravi. *Continuetur  $\beta\delta$  ut fecer eccentricum in  $\chi\xi$ . Et circa  $\chi$  sumatur punctum eccentrici quod sit  $\tau$ , connectaturque cum  $\delta, \lambda$ . Cum ergo  $\chi\tau$  metiatur angulum  $\chi\lambda\tau$ , angulus vero  $\chi\delta\tau$  major sit angulo  $\chi\lambda\tau$  quantitate  $\delta\tau\lambda$ , Et sit  $\delta$  punctum æqualitatis temporaria; ergo tempus per  $\chi\delta\tau$  designatum est majus respectu totius periodi temporis per 4 rectos signati quam arcus  $\chi\tau$  respectu circumferentiæ totius*



totius: tardus igitur Planeta vere (non jam per visus phantasiā) per arcum  $\tau\chi$ , velox in opposito arcu, & in  $\chi$  tardissimus, in  $\xi$  velocissimus. Neque tamen in  $\chi$  longissime recedit a  $\kappa$  Sole, neque in  $\xi$  proximus sit ipsi  $\kappa$ . At omnibus rationibus ipsaque adeo hypotheseos hujus quam circa  $\beta$  punctum refello testificatione consentaneum efficitur, hanc realem retardationem Planetæ oriri ex discessu a corpore Solis, accelerationem ex appropinquatione ad Solem ipsum in  $\kappa$  situm. Contrane cogitatione quidem comprehendere potest, inesse vim in puncto  $\beta$  (quod caret corpore) potius quam in  $\kappa$  omnino proximo (in quo Sol, cor mundi) quævis Planetam proratione abcessus & recessus sui tarde vel velociter circumagat. Ac etsi quis jam non concedat retardationes & accelerationes hujusmodi ex intimo eccentricorum complexu Physice oriri, statuatur igitur has affectiones motus esse naturaliter penes ipsas facultates motrices in corpore Planetæ residentes, rursus eandem verisimilitudinem obtinebimus. Nam quæ causa sit, cur mentes illæ præterito puncto  $\kappa$  (quod Geometricam habet affinitatem ad motum corpore, enim vestitum est non exigua magnitudinis.) ad  $\beta$  punctum respicerent quatuor solummodo semidiametris (vel secundum authores diametris) corporis Solaris ab ipso Sole remotum & corpore vacans nullaque re nisi unica imaginatione subnixum? Adde quod Copernicus lib. v. cap. xvi. ipse agnoscit Solem in  $\kappa$  plane fixum esse, ideoque eccentricitatem  $\kappa\delta$  constantem, cum  $\beta$  punctum, quod pro centro habet orbis annui, sæculorum successu luxatum esse perhibeat, itaque  $\beta\delta$  breviorē factam. Quo pacto  $\beta$  aut hodie non est amplius in centro mundi aut olim non fuit ibi. At consentaneum est, vel originem motus ex centro mundi esse, vel mentes motrices ad centrum mundi respicere, non igitur ad  $\beta$ , sed ad  $\kappa$  quod Copernicus fixum perhibet. id quod centro mundi competit.

Hic adductus verisimilitudinibus conclusi, lineam apsidum, quæ pro inæqualitate prima Planetæ efficienda usurpatur, non debere per  $\beta$  sed per ipsissimum  $\kappa$  transire. Tunc autem id obtinebimus, cum loca Planetæ sub Fixis ea adhibemus, quæ Planeta possidet in articulo oppositionis sui & apparentis loci Solis.

Et quidem cum puncta  $\kappa, \beta$ . cum  $\gamma$  terra in eadem sunt linea, ipseque Planeta una in eandem incidit, ut si sit in  $\tau$ , tunc eodem momento Planeta & medio & apparenti Solis loco opponitur, manetque ei locus, siue per  $\beta$  siue per  $\kappa\tau$  inter Fixas excurrentem designetur, vereque exutus est inæqualitate secunda, siue ab apparente siue a medio motu terra pendeat. At cum terra ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim terra a  $\gamma$  in  $\nu$  (Sol nempe e regione a perigæo & Capricorno in Arietem) & inveniatur linea medii motus Solis  $\nu\beta$  in Ariete, linea vero vissonis Planetæ in Libra præcise illi opposita nempe  $\nu\omega$ . Cum igitur  $\nu\kappa$  sit ultra  $\nu\beta$  magis in consequentia, apparens igitur Solis locus est ultra Planetæ oppositum. & cum  $\nu$  sit terra visus domicilium, &  $\omega$  Planeta, & uterque descendant versus  $\xi$ , velocius tamen  $\nu$  terra; linea ergo  $\nu\omega$  posteriori



tempore adhuc magis inclinatur ad lineam  $\nu \times$  visibilis loci Solis. antecessit igitur apparens oppositio mediam. Tempore igitur, quod antecedit momentum signatum per  $\beta \nu$ , quod sit  $\beta \delta$ , Planeta in lineam ex  $\times$  per  $\delta$ eductam incidet, nempe in  $\zeta$ . Et tunc  $\delta \zeta$  linea visionis Planetæ (quod in exercitior aliquis diligenter notet) plus in consequentia vergit sub Fixis quam  $\nu \omega$  temporis posterioris: quia etsi  $\delta \zeta$  præcedit lineam  $\nu \omega$  in antecedentia, tamen perinde est, ac si  $\delta \nu$ . & omnia omnino puncta per terræ circum unius punctus & centrum sphaeræ Fixarum essent. quare non distantia terminorum  $\delta \nu$ . sed inclinatio linearum  $\delta \zeta$ ,  $\nu \omega$ , efficit, ut lineæ in diversa zodiaci loca incidant, eodem ad sensum coincisuræ, si paralleli fuissent. Inclinari autem  $\zeta$  versus  $\omega$  patet inde, quod idem tempus supponitur, quo Planeta ex  $\zeta$  in  $\omega$  & terra ex  $\delta$  in  $\nu$  movetur. Terra vero velocior est Planeta. Majus igitur spatium  $\delta \nu$  terra conficit, quam est  $\zeta \omega$  spatium Planetæ.

Sed esse Planetam antecedenti tempore plus in consequentia, facilius etiam doceri potest, cum sub oppositionem sit retrogradus, quod omnibus constat. Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in locis inæqualitate secunda exutis immutetur.

Nam in  $\tau$  & opposito loco pristina loca manent in  $\zeta$  vel  $\omega$ . additur loco visio, quia  $\delta \zeta$  (ut dictum est) magis in consequentia vergit quam  $\nu \omega$ . adimitur tempore interlapso, quia  $\delta \zeta$  est visio tempore prior quam  $\nu \omega$ . In opposito loco fit contrarium, tempore scilicet additur, loco adimitur. Atque ita loca hac Planeta a pristinis multum dissident. Quare & in operatione de novo instituta effectus prodeunt multo alii. Nempe cum visum fictione in  $\times$  Solem transtulerimus (eo quod Planetam in  $\tau$  &  $\zeta$  positum inspexeramus, terra in lineis  $\times \tau$  &  $\times \zeta$  versante scilicet in punctis  $\gamma$  &  $\delta$ ), eccentricitas igitur jam a  $\times$  confurget. At supra capite v. ostensum est, visu ex  $\beta$  in  $\times$  translato & ex  $\times$  per punctum aequalitatis pristinum linea ejecta, per hanc novam hypothesein novum quidem eccentricum strui, sed qui visui in  $\beta$  quamproxime suas visiones omnes imperturbatas relinquat. Igitur connexis  $\delta \times$ , & linea divisa in  $\mu$ , sic ut  $\delta \lambda$  sit ad  $\delta \mu$  ut  $\delta \beta$  ad  $\delta \times$ , & ex  $\mu$  designato novo eccentrico  $\eta \epsilon$ , qui priori  $\xi \chi$  sit aequalis, acta etiam per  $\times$  & nova linea apsidum, confurget hypothesi nova, cujus apsis in  $\eta$ . Prius autem  $\chi$  abusive apogæum dixeramus, eo quod in linea  $\chi \beta$  Copernicanum centrum  $\beta$  in locum terræ Ptolemaicum successerat. Jam igitur  $\eta$  propria notione (cum in Copernicana hypothesi sumus) aphelium, eique oppositum punctum perihelium dicemus, eo quod Sol  $\times$  longissime ab  $\eta$  recedat.

Ogari.  
Aphelium &  
perihelium  
quid?

DICTUM est, quid Physice differant hæ geminæ opiniones, mea & authorum. Ostensum etiam est, quomodo in forma Copernicana utraque Geometrice delineetur. Tertio & illud inculcatum, Astronomicè in articulis conjunctionum & oppositionum nihil illos differre quod admodum magni sit faciendum. Sequitur ut quod supra cap. v. in explicatum mansit demonstrem, omnino magnam aliquam differentiam intercedere inter utramque hypothesin, si ex iis extra situm acronychion Planetæ locum computare jubearis.

Ducta





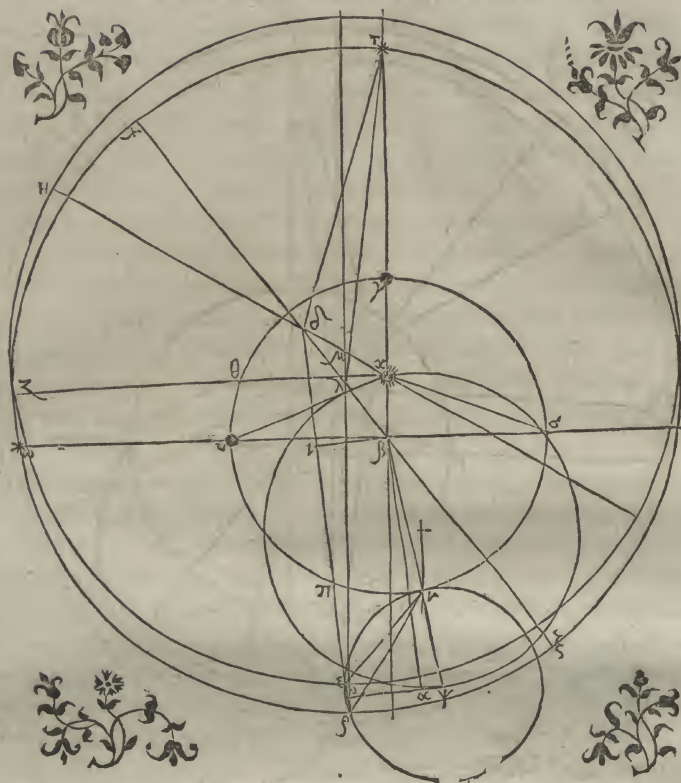
Ducta igitur per  $\lambda. \mu.$  centra eccentricorum linea parallelus ipsi  $\beta \kappa$ , & continuata ut secet utrumque eccentricum in duobus punctis infra & supra, constituet infra, maximam intercapedinem  $\epsilon \epsilon$  aequalem ipsi  $\lambda \mu$ . Sed quia non linea ex  $\lambda$  sed linea ex  $\delta$  designant, certa & eadem momenta temporis, quibus hic opus habemus, ducatur igitur  $\delta \epsilon$  secans eccentricos in  $\epsilon \epsilon$ , ut uno & eodem momento Planeta hic in  $\epsilon$  illic in  $\epsilon$  certo incidat. Terra igitur in linea  $\delta \epsilon$  versante scilicet in  $\pi$ , Planeta siue in  $\epsilon$  siue in  $\epsilon$  consistat, utrinque eodem in loco Zodiaci videbitur. nam linea  $\epsilon \epsilon$  ratione Optica instar puncti apparet. at terra ad hujus lineae latera utrinque excedente quantitas lineae  $\epsilon \epsilon$  apparet major atque major, quia ex obliquo.

Quæritur punctum orbis telluris, ex quo visoria per  $\epsilon$  & per  $\epsilon$  incedentes omnium maxime discedant maximumque angulum ad visum constituent, errorque sit maximus, si Planeta in  $\epsilon$  ponatur quando debuit poni in  $\epsilon$ .

Primum is angulus major erit infra in  $\epsilon$  quam supra circa  $\tau$ , quia orbis terræ ex  $\beta$  descriptus visum propius ad  $\epsilon \epsilon$  quam ad  $\tau$  admovent. Deinde cum  $\delta \epsilon$  sit ultra  $\tau \beta$ , ergo  $\epsilon \epsilon$  obliquius inspicitur ex partibus sinistris quam ex dextris. Minor igitur apparebit illic quam hic, etiam in æquali distantia telluris a  $\delta \epsilon$  linea. Ergo punctum nostrum querendum est in partibus dextris.

Dico





Dico,  $\epsilon\epsilon$  maximum subtendere visionis angulum visu constituto in eo puncto, ubi circulus terræ a circulo per  $\epsilon\epsilon$  ducto tangitur. Sit enim talis circulus per  $\epsilon\epsilon$  descriptus, qui circulum  $\upsilon\sigma$  in partibus versus  $\sigma$  tangat: tactus fiat in puncto  $\upsilon$ .  $\epsilon\epsilon$  ab  $\epsilon\epsilon$ . lineæ exeant cum in contactum  $\upsilon$  tum in plura alia puncta circuli  $\upsilon\sigma$  ante  $\epsilon\epsilon$  post contactum. Cum igitur circulus circulum in uno solo puncto tangat, ergo omnium angulorum crura ex  $\epsilon\epsilon$ . exeuntia  $\epsilon\epsilon$  in punctis circuli  $\upsilon\sigma$  concurrentia secabuntur a circulo per  $\epsilon\epsilon$ , præterquam ea quæ in  $\upsilon$  contactum circulorum terminantur. Quæ autem crura ex  $\epsilon\epsilon$ . secantur a circulo  $\epsilon\epsilon$  ante suum concursum, ea si in alterutro punctorum sectionis coirent, majori angulo coirent per  $\chi\chi$  primi Elementorum Euclidis.  $\epsilon\epsilon$  sunt omnes anguli in circumferentia super  $\epsilon\epsilon$  segmento constituti æquales per  $\chi\chi$  tertii Euclidis. Ergo qui ad  $\upsilon$  (contactum) major est cæteris omnibus. quod erat demonstrandum.

Vt igitur quantitatem in familiaribus numeris investigemus, opus nobis est cognitione ipsius  $\epsilon\epsilon$ , & perpendicularis ex  $\beta$  in  $\delta\epsilon$ .

Vtramq; discemus ex resolutione triangulorum  $\delta\lambda\epsilon$ ,  $\delta\mu\epsilon$ . Nam in  $\delta\lambda\epsilon$  supra assertuimus  $\delta\lambda$  7411 qualium  $\lambda\epsilon$  100000  $\epsilon\epsilon$   $\epsilon\lambda\beta$  47 gr. 59 min. 16 sec. Hinc prodit  $\epsilon\delta\lambda$  44 gr. 59 min. 10 sec.  $\epsilon\delta$   $\epsilon$  105123. Ergo in  $\epsilon\delta\mu$ , cum sit  $\epsilon\delta\lambda$  44 gr. 59 min. 10 sec.  $\epsilon\delta$   $\lambda\mu$  prius fuerit 5 gr. 27 min. 47 sec. totus igitur  $\epsilon\delta\mu$  est 50 gr. 26 min. 57 sec.  $\epsilon\delta$   $\mu$  fuit supra 6763 qualium  $\mu\epsilon$  100000.

Igitur



igitur in  $\epsilon$   $\delta$   $\mu$  datis tribus  $\epsilon$  reliqua dantur, nempe  $\epsilon$   $\mu$   $53$  gr.  $26$  min.  $17$  sec.  $\epsilon$  per hunc  $\delta$   $\epsilon$   $104170$ . Prius vero  $\delta$   $\epsilon$  erat  $105123$ . relinquitur ergo  $\epsilon$   $953$ . Supra  $\lambda$   $\mu$  fuit  $880$ , cui æqualis esset  $\epsilon$   $\epsilon$ , si signa  $\epsilon$ .  $\epsilon$  essent in linea  $\mu$   $\epsilon$ . sed quia hic  $\epsilon$  est in linea  $\delta$   $\epsilon$  inclinata ad  $\mu$   $\epsilon$ , nihil igitur mire-  
ris longiorem esse  $\epsilon$   $\epsilon$  quam  $\mu$   $\lambda$ .

Demissa jam ex  $\beta$  perpendiculari in  $\delta$   $\epsilon$ , quæ sit  $\beta$   $\iota$ , in triangulo  $\delta$   $\beta$   $\iota$  rectus est ad  $\iota$ ,  $\epsilon$   $\beta$   $\delta$   $\iota$  est  $44$  grad.  $59$  min.  $10$  sec.  $\epsilon$   $\beta$   $\delta$  supra fuit  $19763$ . ergo quæ sita perpendicularis  $\beta$   $\iota$   $13971$   $\epsilon$   $\delta$   $\iota$   $13978$ . quare  $\iota$   $\epsilon$   $91145$ .

Oportet  $\epsilon$  quantitatem radii  $\beta$   $\nu$  conjicere in eodem numeros. supra enim, cum quæ nostræ  $\beta$   $\kappa$  hic respondet assumere-  
tur particularum  $3584$ ,  $\beta$   $\nu$  fuit præsupposita  $10000$ . Jam vero  $\lambda$   $\epsilon$   $100000$  præ-  
supponitur,  $\epsilon$  est  $\lambda$   $\epsilon$  ad  $\beta$   $\nu$  supra assumpta ut  $61$  ad  $40$  fere, unde cetera extru-  
cta sunt. ergo ut  $61$  ad  $40$  sic  $100000$  ad  $65656\frac{1}{2}$  legitimam quantitatem  $\beta$   $\nu$ .

Tangat igitur circulus per  $\epsilon$   $\epsilon$  transiens circulum  $\beta$   $\nu$  in puncto  $\nu$   $\epsilon$   $\epsilon$   $\epsilon$  per medium secta in  $o$ , perpendicularis ipsi  $\iota$   $\epsilon$  insitit  $\psi$   $o$ .  $\epsilon$  continetur  $\beta$   $\nu$  donec in  $\psi$  secet  $o$   $\psi$  erit  $\psi$  centrum circuli. Est enim centrum circuli in li-  
nea per centrum alterius tangentis circuli  $\epsilon$  contactus punctum transeunte,  
per  $x1$ . tertii Euclidis. quare in  $\beta$   $\psi$  linea. Rursum per  $111$ . tertii Euclidis  
centrum circuli est in perpendiculari bisecante subtensam  $\epsilon$   $\epsilon$ , quæ sectionis pun-  
ctas  $\epsilon$ .  $\epsilon$  connectit. ergo in linea  $o$   $\psi$ . quare in puncto  $\psi$  communi utrique li-  
neæ.

Connectatur  $\epsilon$   $\psi$ .  $\epsilon$  ex  $\beta$  ipsi  $\iota$   $\epsilon$  parallelus exeat  $\beta$   $\alpha$  secans  $o$   $\psi$  in  $\alpha$ .  
igitur  $\beta$   $\alpha$  æqualis est lineæ  $\iota$   $o$ ,  $\epsilon$   $\alpha$   $o$  æqualis lineæ  $\beta$   $\iota$ . Sed  $\beta$   $\iota$  jam inventa  
est  $139711$ ,  $\iota$   $o$  vero cognoscitur ex  $\iota$   $\epsilon$ ,  $\epsilon$   $\epsilon$ . Fuit enim  $\iota$   $\epsilon$  supra  $91195$ ,  $\epsilon$   $\epsilon$   $953$ .  
sed  $o$   $\epsilon$  est dimidium de  $\epsilon$   $\epsilon$ . ergo  $o$   $\epsilon$  est  $476\frac{1}{2}$ . Ablato ergo  $o$   $\epsilon$  ab  $\iota$   $\epsilon$ , relinquitur  
 $\iota$   $o$  vel  $\beta$   $\alpha$   $90668$ . Cum autem sit  $\alpha$  rectus, ergo  $\beta$   $\psi$  poterit utraq;  $\beta$   $\alpha$ ,  
 $\alpha$   $\psi$ . Est vero composita  $\beta$   $\psi$  ex  $\beta$   $\nu$  nota (scilicet  $65656\frac{1}{2}$ )  $\epsilon$   $\nu$   $\psi$ . Ipsa vero  $\nu$   $\psi$   
hoc est  $\epsilon$   $\psi$  (cum sit  $o$  rectus) potest notam  $\epsilon$   $o$   $476\frac{1}{2}$   $\epsilon$   $o$   $\psi$  compositam ex  $o$   $\alpha$   
nota  $\epsilon$   $\alpha$   $\psi$  ignota sed prius etiam commemorata.

Oportet igitur  $o$   $\psi$  tam longam facere, ut si potentias  $\psi$   $o$   $\epsilon$  jungas, latus  $\epsilon$   $\psi$  vel  $\psi$   $\nu$  non sit  
longius, quam ut potentia composita ex  $\beta$   $\nu$ ,  $\nu$   $\psi$ , diminuta potentia ipsius  $\beta$   $\alpha$ ,  
relinquat potentiam ipsius  $\psi$   $\alpha$  tanta, ut composita cum  $\alpha$   $o$  aquet primo as-  
sumptam  $\psi$   $o$ .

Assumo  $\psi$   $o$  unitatem figuratam. ejus quadratum erit quoque figura-  
tum. Appone quadratum ipsius  $\epsilon$   $o$   $227,052$ . erit quadratum  $\psi$   $\epsilon$  vel  $\psi$   $\nu$   
compositum ex his duobus. Est vero quadratum  $\beta$   $\nu$   $4,310,747,477$ . quod si  
quadrato  $\psi$   $\nu$  addideris,  $\epsilon$  rectangula compleas, constituetur quadratum  
totius  $\psi$   $\beta$ . Est autem quodlibet illorum rectangulorum radix de  
 $4,310,747,475$   $3-1978,763,835,636,363$ . Atque sic habetur hoc quadra-  
tum  $\beta$   $\psi$  semel.

Cum autem  $\alpha$   $o$  sit  $13,971$ , erit  $\psi$   $\alpha$  figurata unitas, diminuta per  $13,971$ .  
Ejus quadratum  $1$   $3-27,942$   $1\kappa-195,188,841$ . Cui adde quadratum  
ipsius  $\beta$   $\alpha$   $8,220,686,224$ , ut constituatur quadratum  $\beta$   $\psi$  secundo  
 $1$   $3-27,942$   $1\kappa-8,415,875,065$ . Priuserat  $1$   $3-4,310,974,527$   $\epsilon$  am-  
plius radices de  $4,310,747,475$   $3-197,876,383,536,363$  duplum.  
Ausfer utrinque unum censum,  $\epsilon$   $4,310,974,529$ .  
Relinquetur illic  $-27,942$   $1\kappa-4,104,900,538$ , hic radices  
de



## CAP. VI.



de 4, 310, 747, 475  $\sqrt{}$  978, 763, 835, 536, 363 duplum, quæ equalia sunt. Simplo ergo radicis illic est æquale — 13,971  $\sqrt{}$  + 2,052,450,269. Ac cum hoc sit illius radici æquale, hujus ergo quadratum illi ipse erit æquale. Est autem hujus quadratum

— 195,188,841,  $\sqrt{}$  — 57,349,565,416,398  $\sqrt{}$  — 421,252,106,718,172,361.

Abjice utrinque 195,188,841  $\sqrt{}$  978,763,835,536,363, & adde utrinque 57,349,565,416,398  $\sqrt{}$ . Stabunt utrinque equalia; illinc 4,115,558,634  $\sqrt{}$  — 57,349,565,416,398  $\sqrt{}$ ; hinc vero, 4,211,573,342,882,635,998, Et in minimis numeris 1  $\sqrt{}$  — 13934  $\sqrt{}$  æquant 1,023,329,690. Peracta equatione prodit  $\psi$  unitatis figuratæ valor 25772.

Cognita semidiametro circuli jam facile habentur anguli. Nam  $\alpha \psi$  o aufero  $\alpha$  13971, restabit  $\psi$   $\alpha$  11801. Et  $\beta$   $\alpha$  est 90665  $\frac{1}{2}$ , &  $\beta$   $\alpha \psi$  rectus. ergo  $\alpha \beta \psi$  7 gr. 30 min. 10 sec. Sed  $\alpha \beta$  vel  $\epsilon$   $\delta$  supra per 3 gr. 0 min. 6 sec. annuebat ad  $\epsilon$   $\lambda$  vel  $\beta$   $\epsilon$ , quæ in 5  $\frac{1}{2}$  gr. Cancrî incidit. ergo  $\epsilon$   $\lambda$  vel  $\alpha \beta$  in 8  $\frac{1}{2}$  gr. Cancrî. Ergo  $\psi \beta$  in 16 gr. Cancrî.

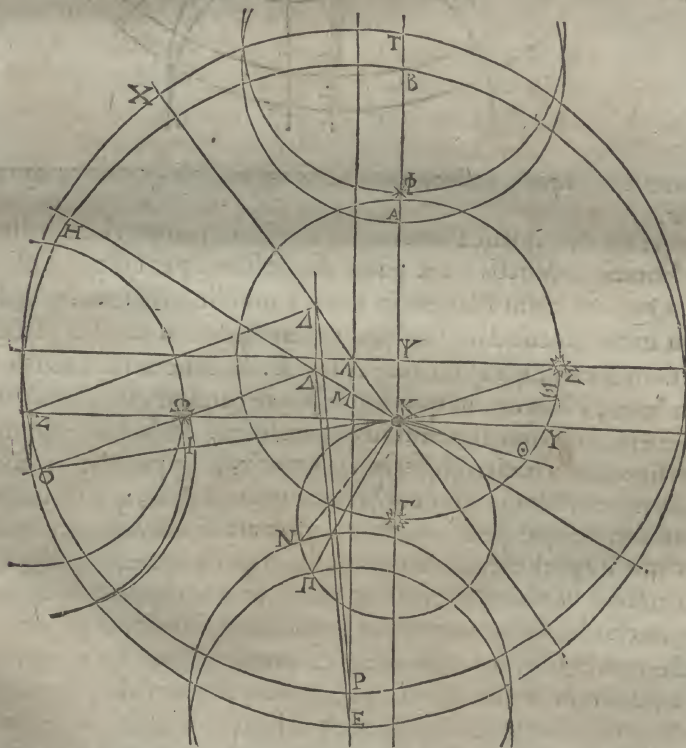
Sole ergo (assumptis his numeris) perambulante 16 gr. Cancrî, Planeta vero medio & æquabili motu in 8  $\frac{1}{2}$  gr. Capricornî at apparenti circa 27 gr. Scorpionis versante,  $\epsilon$   $\epsilon$  apparet maxima. Quod si Planeta sit ultra 8  $\frac{1}{2}$  gr. Capricornî, ultra scilicet  $\epsilon$   $\epsilon$ , etsi tunc  $\epsilon$   $\epsilon$  minuetur, apparentia tamen augeri poterit in puncto ultra  $\nu$  ob appropinquationem orbium. Quantitas jam statim habetur. Cum



tur. Cum enim  $o\psi$  sit inventa 25772  $\text{E}$   $o\epsilon$  476  $\frac{1}{2}$ , erit  $o\psi$   $\epsilon$  1 gr. 3 min. 32 sec. Ei vero equalis est  $e\psi$  (quem hactenus investigavimus) per xx tertii Euclidis. nimirum quia totus  $e\psi$   $\epsilon$  ad centrum, duplus est ipsius  $e\psi$   $\epsilon$  ad circumferentiam,  $\text{E}$  vero  $o\psi$   $\epsilon$  dimidius est ipsius  $e\psi$   $\epsilon$ . Quod si  $\beta\delta$ ,  $\kappa\delta$ , biscentur,  $\text{E}$   $\lambda\mu$  dimidium ipsius  $\beta\kappa$  assumere cur (quo de infra), tum  $e\epsilon$   $\text{E}$  consequenter ejus angulus ad  $\nu$  quarta parte posset major fieri. Ita vides tandem, quantum mea hæc traductio hypotheos a medio ad apparentem motum Solis in parallaxibus orbis annui turbet.

APERTA igitur est nobis janua per observationes quoque statuendi de eo, quod a priori & a consideratione causarum motricium deduxeram; scilicet lineam apsidum Planetæ, quæ sola bifecat iter Planetæ in duos semicirculos æquales vigore & quantitate, hanc inquam lineam, non præter Solem (ut artificibus placet) sed per ipsum centrum corporis Solis transire. Hoc autem in successu Operis demonstrabo ex observationibus parte quarta & quinta.

JAM EADEM, quantum fieri potest, & in PTOLEMAICA hypothesi deducam.



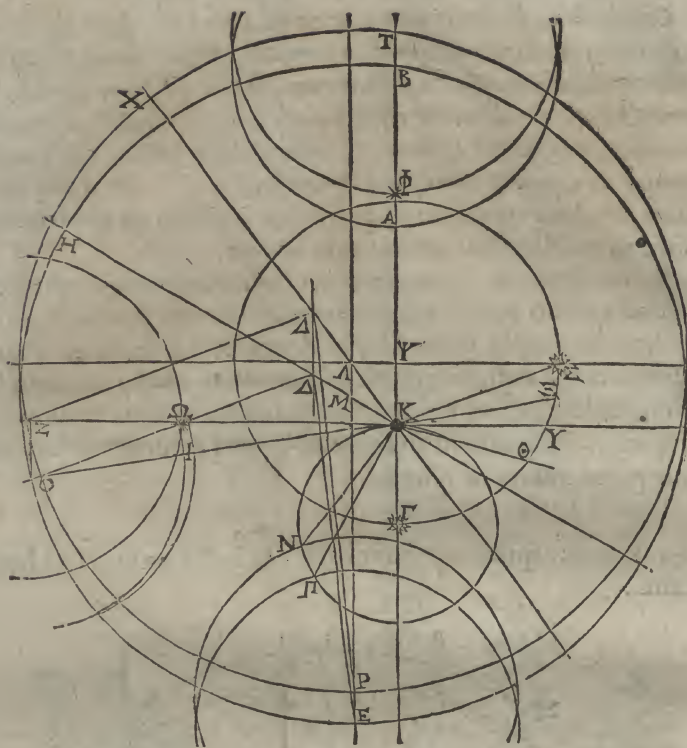
Centro & scribatur eccentricus Solis  $\Gamma$ , in quo &  $\Gamma$  sit linea apsidum, & terra immobilis in linea &  $\Gamma$  puncto  $\kappa$  versus  $\Gamma$ , & punctum assumatum aequalitatis motus Solis. erigantur ex  $\psi$ .  $\kappa$ . perpendiculares  $\psi \Sigma$ ,  $\kappa \Upsilon$ . & con-

D

Etatur  $\Sigma$



## CAP. VI.



*Etatur z cum κ sitque κ z linea apparentis motus Solis, κ γ linea aequalis motus Solis.*

PTOLEMÆVS igitur Planetarum cursus expendit, non in lineis κ z, sed in lineis κ γ eductis ex κ parallelis ipsis z per corpus Solis euntibus. Quoties enim Planeta in has κ γ incidit e regione Solis, supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat (secundum opinionem PTOLEMÆI) ratione epicycli. & tunc instrumentis explorabatur locus Planetæ, in quo sub Fixis apparebat, supponebaturque centrum epicycli tunc inveniri in eadem linea. Id factum aliquoties & in diversis zodiaci locis: esto in lineis κ r, κ γ, & oppositis. Ex tribus igitur huiusmodi locis Planetæ (seu centri epicycli, qui secundæ inæqualitati servit apud PTOLEMÆVM) cepit artifex investigare inæqualitatis primæ hypothesein, comparatis his angulis, quos loca deprehensa conformarent in κ centro terræ & visus, cum temporibus intercedentibus. Methodus huius negotii in PTOLEMÆO invenitur lib. ix.

Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentrici κ Δ Δ X, Δ punctum æquatorum, centrum eccentrici in hac linea & puncto Δ, & eccentricus x z. & respondeat hæc hypotheseis omnibus locis observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum Solis loco medio.

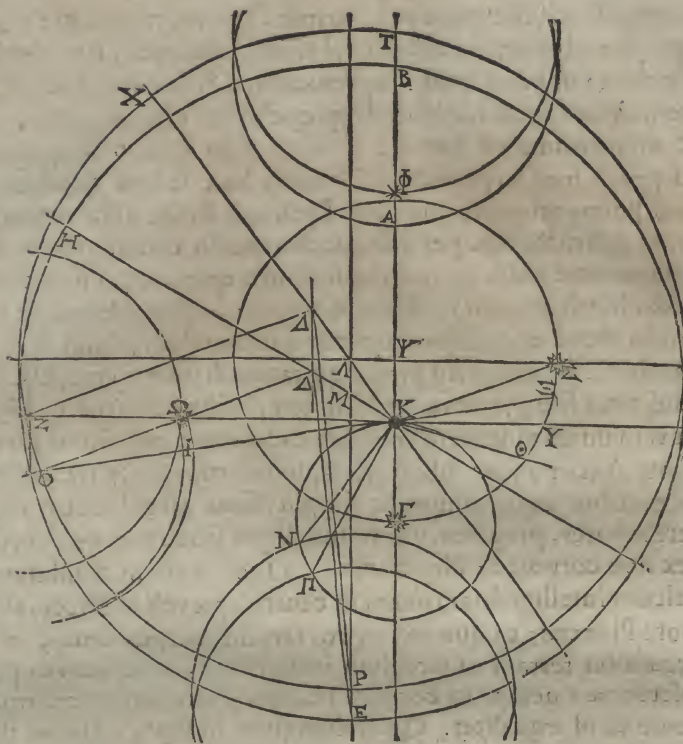
Hic quæ Copernico objeci de concinnitate motus Physici, non plane & in Ptolemæum quadrant. Nam centrum quidem epicycli, qui secundæ  
servit



servit inæqualitati, hic æque ac prius ipse Planeta, transfertur tarde celeriter pro suo ad  $\kappa$  terram accessu vel recessu in circulo  $xz$ . inesse autem in  $\kappa$  terra (ut prius apud Copernicum in Sole corde mundi) vim motricem, quæ centra huiusmodi epicyclorum circumagitet, absurdum & monstruosum est statuere. Alia vero via impugnari ex Physica potest hæc hypothesis. Est enim huic formæ quodammodo propria soliditas orbium, qua (per Tychonis Brahe observationes cometarum) destructa hæc per sese quodammodo cadere videtur hypothesis. statueretur enim vis motrix in centro epicycli (in non corpore sed puncto Mathematico) residere, & agitare se ipsam de loco in locum transeundo idque æqualibus temporibus inæqualiter; simul vero & secum attraheret Planetam ad propinquitatem diametri epicycli, illumque simul circa sese gyret æqualibus temporibus æqualiter. Hęc tanta varietas in unam motricem mentem cadere non potest, nisi Deus sit, suffragante ARISTOTELE lib. I. Metaphysicorum cap. VIII. cui placet singulis motibus æqualissimis & simplicissime circularibus singulas præsidere mentes. præterea, qui virtus aliqua sedebit in non corpore, effluet ex non corpore in Planetam? Quod si etiam divides munia, & motricum intelligentiam unam in centro epicycli colles, alteram in corpore Planetæ; ea quæ in centro, terram (corpus nempe) respiciet & circumibit terram in circulum inæqualiter, quæ vero in puncto circumferentiæ (nempe in corpore Planetæ) circumibit centrum incorporeum & id æqualiter. Quæretur igitur, ut supra, Quibus illa adminiculis id incorporeum punctum circumveniat. Non enim per Geometricam imaginationem, ut quod Geometricam sui imaginationem non admittit. nec punctum mobile in non corpore vel imaginando subsistere potest. & nos homines huiusmodi puncta imaginantes adminiculis utimur tabellarum vel papyri, quæ tractamus manibus vel meminimus nos olim tractasse. At neque per Physicam effluxionem virtutis (quæ in centro epicycli) usque ad circumferentiæ & corpus Planetæ. Jam enim sustulimus hunc virtutis effluxum, divisim muniis compositi motus inter binas mentes. Quin etiam in prima & eccentrica motione dubitatur, an virtus aliqua naturalis ad motum inferendum comparata possit in puncto aliquo subsistere quod omni proprio corpore careat? multo magis, an huiusmodi incorporea virtus se ipsam circa terram circumagitare & de loco in locum transire possit? & multo maxime, an motum alii per effluxum ex se ipsa communicare seu inferre possit, nulli innixa corpori ceu nido? Nam quæ sublimia de essentia, motu, loco, operationibus, beatorum angelorum & separatarum mentium, mihi opponere aliqui volent, impertinentia sunt. Disputamus enim de rebus naturalibus dignitatis longe inferioris, de virtutibus nullo arbitrio ad variandam actionem suam usis, de mentibus minime sane separatis cum sint conjunctæ & alligatæ corporibus cœlestibus vehendis. Atque hæc in genere Ptolemæo objici possunt.



## CAP. VI.



Epicyclum hic  
intellige Ptole-  
maicum secun-  
dæ inæqualita-  
ti servientem.

Sed aliquid etiam PTOLEMÆO dicatur, ob quod in specie a suo mo-  
tu medio Solis discedere & apparentem nobiscum amplecti velit. Et-  
enim si virtus movens Planetam ( seu una seu gemina ) ad Solem respi-  
cit, ita ut Planetam imo loco epicycli statuat, quoties centrum epicy-  
cli e regione Solis stat, quæro ut supra, cur potius ad punctum imagi-  
narium  $\gamma$  ( quod Solem ipsum per  $\Sigma$  notatum jam præcedit, jam sequi-  
tur, jam supra jam infra stat ) quam ad ipsum Solis corpus respiciat? aut  
quomodo virtus illa motum ipsius  $\gamma$  circa  $\kappa$  terram percipere omnino  
possit, cum in  $\gamma$  corpus non sit? & an non sit verisimilius, epicyclum  
ad lineas  $\kappa \Sigma$  apparentis loci Solis, quando hæ per centrum epicycli  
transeunt, restitui?

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur per apparentis mo-  
tus Solis usurpationem. Rursum igitur ( ut prius ) cum  $\Gamma$  Sol  $\mathcal{E}$  & centrum  
eccentrici Solis cum  $\kappa$  terra in eadem est linea, sic ut  $\gamma \Gamma$  apparentis  $\mathcal{E}$  &  $\Gamma$  medii  
motus Solis coincident, tunc  $\Gamma$  centro epicycli manet hic locus, siue per  $\kappa \Gamma$   
siue per  $\gamma \Gamma$  sub Fixis designetur, vereque Planeta est in linea  $\kappa \Gamma$  seu  $\gamma \Gamma$  &  
imo loco epicycli, quia hic  $\mathcal{E}$  ipsi  $\gamma$  &  $\mathcal{E}$  ipsi  $\kappa$  proximus est. proptereaque Pla-  
neta vere exutus est inæqualitate secunda. At cum Sol ad sui eccen-  
trici latus seu longitudes medias venit, differentia satis magna intervenit.  
Iverit enim Sol a  $\Gamma$  in  $\Sigma$ , & inveniatur linea medii motus Solis  $\kappa \Gamma$  in Arie-  
te, & linea visionis Planetæ  $\kappa \alpha$  in Libra præcise illi opposita, ut sit  $\Gamma \kappa \alpha$  linea  
una.



una. Quia ergo Ptolemaeus statuit Planetam  $\Omega$  in hac visione  $\kappa\Omega$  exuisse secundam inaequalitatem, ponit igitur  $z$  centrum epicycli in  $\kappa\Omega$  linea. Cum autem  $\kappa z$  superaverit  $\kappa\gamma$ , apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Neque  $\kappa\Omega$  in posteriore tempore descendit, ut opponatur ipsi  $\kappa z$ , sed ascendit versus  $\kappa\phi$ , quia partes imae epicycli  $\Omega$  sunt retrogradae, & celeriores ipso  $z$  centro, & ibi Planeta utpote in oppositione cum Sole. Antecessit igitur hic apparens oppositio mediam.

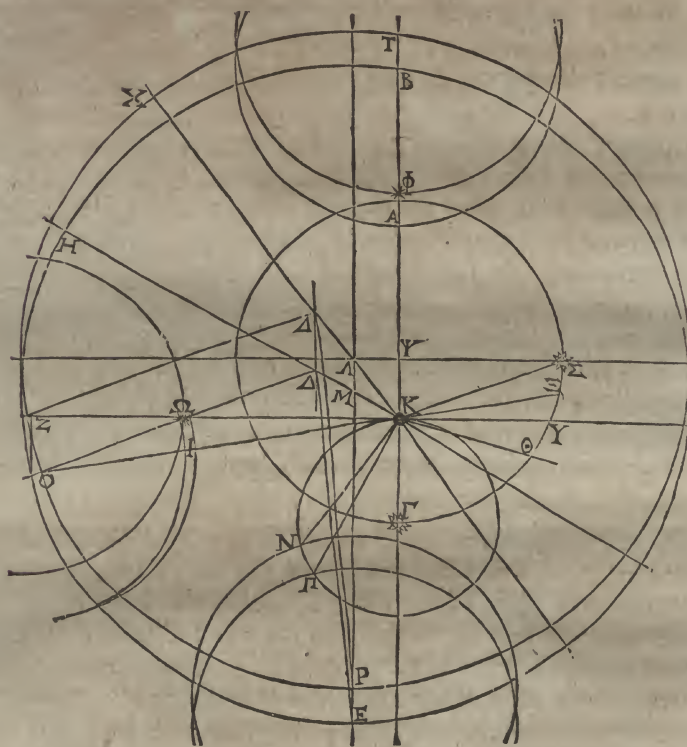
Tempore igitur, quod momentum per  $\kappa\gamma$  signatum antecedit (sit autem  $\kappa\phi$ ) cum Sol videtur in linea  $\kappa z$ , Planeta in ejus opposito videbitur, puta in  $i$  per  $\kappa i$ , quae est una recta cum  $\kappa z$ . & quia jam ponitur in hac vera oppositione exuere inaequalitatem secundam, ideo & centrum epicycli in hac linea  $z\kappa$  videbitur, puta in  $o$ . & quia Planeta est retrogradus, ergo tempore  $\kappa\phi$  priore quam  $\kappa\gamma$  Planeta est in  $\kappa i$  linea posteriore quam  $\kappa\Omega$ . Sed  $\kappa i$  &  $\kappa\Omega$  sunt partes linearum  $\kappa o$  &  $\kappa z$ . Igitur &  $\kappa o$  est magis in consequentia quam  $\kappa z$ .

Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in linea centri epicycli mutetur. Nam in  $\tau$  & opposito puncto pristinae lineae motus centri epicycli manent: in  $z$  promovetur hac linea & in ea centrum epicycli, adimitur vero tempori interlapso: in opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, linea motus centri epicycli retrahitur in antecedentia. Atque ita haec centri epicycli linea a pristinis multum dissident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis centri epicycli (nempe ex locis visis Planetæ, post quem supponimus latere in eadem linea visoria centrum epicycli) nova & repetita operatione causas & mensuram inaequalitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multum differt. Nempe, cum in semicirculo, in quo est apogæum, tempus fuerit imminutum, ut ita Planeta fiat celerior, prodibit igitur eccentricitas aquantis minor. Et cum in ejus semicirculi quadrante majore  $BZ$ , qui habet apogæum, equaliter fuerit diminutum tempus quemadmodum in parte minore reliqua, multo igitur celerior in proportionem Planeta redditus est in illa reliqua parte semicirculi. Perigæum igitur ad illam appropinquavit, & apogæum a  $x$  versus  $z$  descendit.

Quantitas autem novæ hypotheseos sic patebit. Quia tum demum Planeta  $\Omega$  incidere ponitur in lineam ductam ex  $z$  centro epicycli per  $\kappa$  terram, cum hac  $\kappa z$  est una continua cum  $\kappa z$  apparentis loci Solis, ergo  $\kappa z$  & quæ ex  $z$  per corpus Planetæ ducitur incedunt perpetuo paralleli. Ac cum jam acceperimus a PTOLEMÆO, quo tempore linea mediæ motus Solis fuit  $\kappa\gamma$  per  $\Omega$  ducta, Planetam visum esse in linea  $\kappa\Omega$ , negemus autem ei  $z$  centrum epicycli simul esse in  $\kappa\Omega$ , ducatur ergo (ex nostra positione) ipsi  $\kappa z$  parallelos ex  $\Omega$  loco Planetæ, quæ sit  $\Omega o$ . centrum epicycli a nobis ponitur hoc momento in linea  $\Omega o$  vel aliqua huic parallelo & proxima, prout  $\Omega$  (signum Planetæ) in linea  $\kappa z$  propior vel remotior ab ipso  $\kappa$  fuerit. Sit ipsi  $\Omega z$  ex quocunque puncto lineæ  $\kappa z$  (quod jam sit  $\Omega$ ) equalis  $\Omega o$ . & ex  $o$  ducatur aliqua in  $z\kappa$  parallelos ipsi  $\kappa\gamma$  quæ sit  $o z$ . Cum ergo  $z\Omega o$  sit equalis ipsi  $\kappa z\gamma$ , &  $\kappa z$  insensibiliter longior ipsa  $\kappa z$  vel  $\Omega o$ , eo quod  $\kappa\gamma z$



rectus, & angulus ad  $z$  non major sit 2 grad. & 3 minutis ( unde qualium  $\psi \Sigma 100000$  talium  $\kappa \Sigma 100064$  ) igitur  $\angle \phi \circ z$  insensibiliter minor est ipsa  $\kappa \psi$ . Connectantur  $z \Delta$ , & ipsi  $z \Delta$  parallelos agatur ad  $\circ$ . Cum ergo idem sit momentum temporis, quo centrum epicycli PTOLEMÆO ponitur in  $z$ , MIHI in  $\circ$  ( quod in theoria Solis per  $\psi \tau$  communiter designatur ); idque momentum in theoria MARTIS notetur per  $z \Delta$  in hypothesis priori, quia  $\Delta$  est punctum equalitatis, notabitur id in nova per ei parallelon : novum igitur punctum equalitatis, circa quod numerantur tempora, erit in hac parallelo ex  $\circ$ .



Et quia centro epicycli ( secundum PTOLEMÆVM ) in altera parte linea medii motus Solis  $\kappa \psi$  versante eadem contingunt ( quæ omitto ad longum deducere ) rursumque aliqua parallelos ducitur linea PTOLEMÆICÆ medii motus centri epicycli, ubi ergo novæ duæ paralleli concurrunt, in id punctum ex  $\Delta$  demissa ( quæ sit  $\Delta \Delta$  ) erit parallelos ipsi  $z \circ$  vel  $\psi \kappa$  & æqualis ipsi  $z \circ$  & quam proxime æqualis ipsi  $\psi \kappa$ , & novum  $\Delta$  erit commune punctum equalitatis in nova hypothesis.

At su-

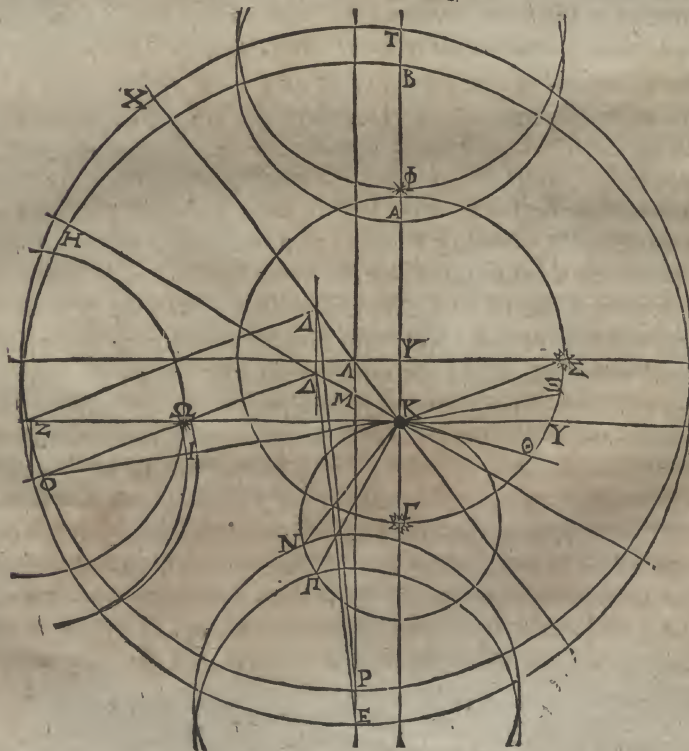


At supra cap. v. in fine ostensum est, si per  $\Delta$  ipsi  $\kappa$  & parallelos ducatur  $\Delta\Delta$ , &  $\kappa$  sit æqualis ipsi  $\Delta\Delta$ , & connectatur novum  $\Delta$  cum  $\kappa$ , seceturque nova  $\kappa\Delta$  in  $M$  ea proportionem, qua prior  $\kappa\Delta$  secabatur in  $\Delta$ . per hanc novam hypothesein novum quidem eccentricum strui, hoc est, situ differentem a priori, sed qui etiam in priori hypothesei adhibitus visui in  $\kappa$  suas visiones omnes fere imperturbatas relinquat. *Descripto igitur ex  $M$  novo eccentrico, qui sit æqualis priori, & continuata utrinque  $\kappa M$ , erit  $H$  novum apogæum, centrum epicycli in  $B. O.$  punctis novi eccentrici, Planeta in  $A$  propior in  $I$  remotior quam prius.* At vero in locis æqualitate secunda involutis (siquidem Planetæ tribuatur epicyclus æqualis eccentrico Solis, quod necesse est ut faciamus, siquidem vim eorum, quæ Copernicus & TYCHO BRAHE invenere, plane velimus in formam PTOLEMAICAM transfundere) omnino priores visiones per novum hunc eccentricum in illarum hypothesein illatum turbantur vehementer: *Non quidem ideo, quia punctum æqualitatis  $\Delta$  non manet idem: sed ideo, quia circa loca apsidum Solis centra eccentricorum Ptolemaici & nostri, intervallo  $\Delta M$ , distant: quam distantiam etiam centrorum adeoque & locorum corporis Planetarii distantia æqualis sequitur.* Hæc porro discrepantia non est maxima, centro epicycli versante circa longitudines medias Solis. *Dictum enim est, illis in locis pene eundem esse locum centro epicycli in utroque eccentrico, quamvis parallelis ex  $\Delta\Delta$  distantibus.* Est ergo circa apsidem Solis maxima, & major circa perigæum in Capricorno, continuata linea  $M\Delta$ , ut secet eccentricos in  $P. E.$  *Nam quanta est  $M\Delta$ , tanta est &  $P. E.$  Sed quia non designatur momentum idem per hanc unam lineam  $M\Delta$ , cum non  $M. \Delta$ . sed  $\Delta$  sit punctum æqualitatis, ergo versus  $P. E.$  veniant paralleli ex  $\Delta\Delta$ , quæ signabunt momentum idem. sintque  $\Delta P, \Delta E.$  & ex  $P. E.$  epicycli scribantur  $N. \Pi.$*

Quæritur, ubi maxima appareat hæc discrepantia ratione circumferentiæ epicycli? Et certum, quod non in partibus epicycli ipsi  $\kappa$  terræ proximis, quia essent ipsi  $\kappa$  ad plagam eandem: nec in summis, quia nimis essent remotæ: ergo in proximis partibus perigæo epicycli: ergo Sole & cum hoc Planeta non plane in perigæo suo versante sed proxime, & in summa (ut breviter dicam) in punctis iis  $N. \Pi.$  eodem temporis momento convenientibus, per quæ &  $\kappa$  minimus circellus traducitur. Est autem ejus circelli centrum in linea per  $\kappa$  ducta, quæ continuata sursum & concurrens cum linea  $P\Delta$  itidem continuata angulum  $7\frac{1}{2}$  grad. comprehendit.

*Demonstrationem ex superioribus huc accommodet, qui non acquiescit. numeri quidem iidem manent, nisi quod apud PTOLEMÆVM  $M\Delta$  major est quam superius in numeris usurpatis  $\mu \lambda$  quare & differentia visionis major, scilicet  $N\kappa\Pi$ .*

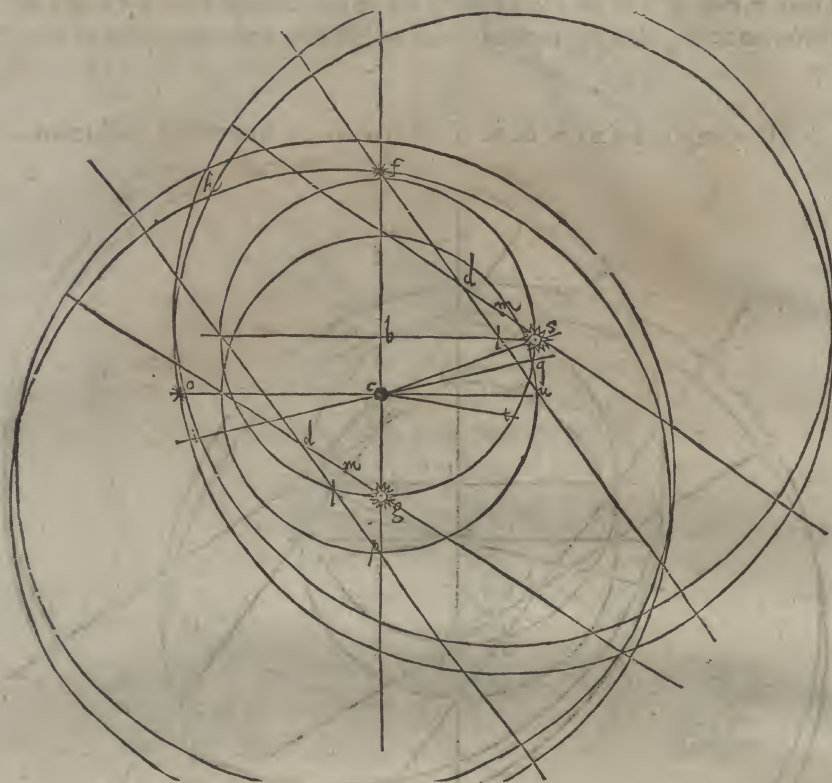












systema Planetarium affixum esse concipitur orbitæ Solis, hoc inquam punctum semper versatur in linea medii motus Solis, intervallo æquali ipsi  $B$  s a c terra distans, & concentricum  $v$  describens æqualem eccentrico  $g$  s. Hæc enim fuit TYCHONIS BRAHE sententia: nisi quod solidos orbes ille negavit. Itaque quæ de affixione totius systematis Planetarii ad orbem Solis diximus, ad captum diximus eorum qui orbes solidos credunt.

Continuetur  $v$  c, & sit *Planeta* in hac linea ultra  $c$ . Collocabit igitur Braheus in hoc casu punctum affixionis systematis Planetarii in  $v$ . Visio igitur *Planeta* fit per lineam  $v$  c. Ac etsi visus in  $c$  terra est, perinde tamen est ac si esset in  $v$  puncto unde dependet prima inæqualitas. Capiatur igitur instrumentis locus *Planeta* sub Fixis, quoties in linea  $c$  v puncto aliquo e regione  $v$  ultra  $c$  fuerit visus (esto in lineis  $c$  v,  $c$  g, & oppositis) ut fuerit centrum systematis Planetarii in circulo  $v$  p, Sol in  $s$  &  $g$ , corpus *Planeta* e regione in  $o$ . f. etsi in theoria MARTIS eccentricus *Planeta* ad eccentricum Solis in minori proportionem est adeo ut eccentricus MARTIS & puncta  $o$ . f. fiant ipsi  $c$  terra propiora quam  $s$  Sol. quæ una inter causas fuit cur BRAHEVS orbium soliditatem negaret. Ex pluribus igitur locis huiusmodi & omnino ex totidem quot haberi potuere TYCHONIS BRAHE solitus est investigare inæqualitatis primæ hypothesin seposita amplitudine orbis  $v$  p, eaque pro unico puncto æstimata, quasi  $v$  p centrum systematis



stematis Planetarii seu punctum affixionis interim quievisset. Ita comparisonem instituit temporis interlapsi & angulorum quos  $VO$  &  $PF$  ex uno puncto ducto (conjunctis  $VP$ ) conformarant, qui quidem sunt iidem cum angulis  $OCF$  vel  $PCR$ .

Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentrici  $VL D$  vel  $PL D$ ,  $D$  punctum æquatorium, &  $L$  centrum eccentrici in hac linea, & eccentricus  $HO$  &  $FH$ . & respondeat hæc hypothesis omnibus locis Planetæ observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum Solis loco medio.

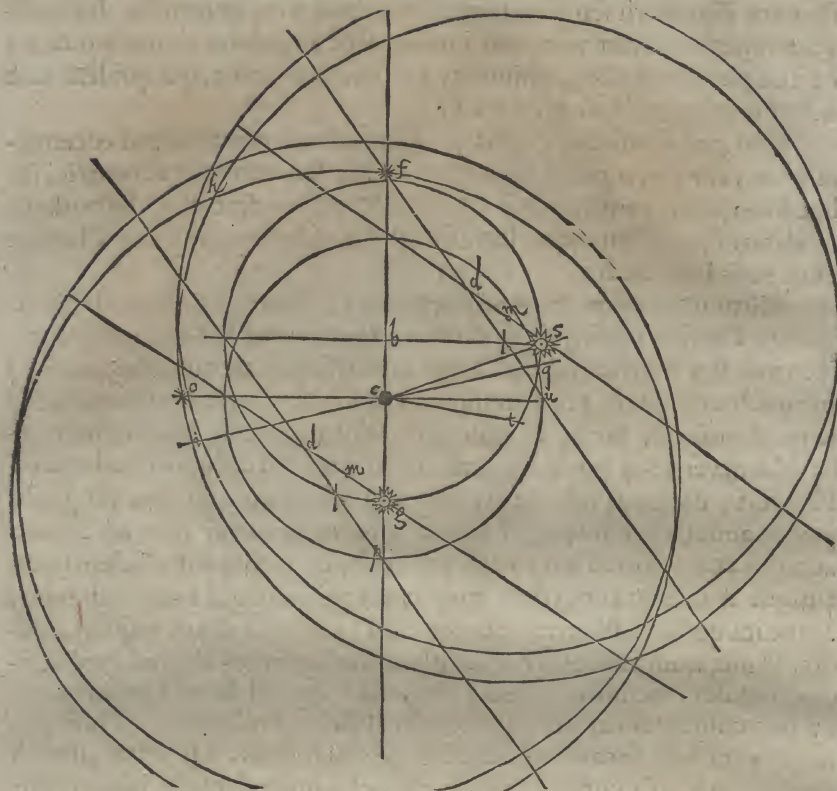
Mitto in præsens diligentius excutere, utrùm hæc hypothesis in genere Physicis principiis sit consentanea, in qua Sol terram circumit mente sua motrice ad eam respiciens seseque (ut qui orbe careat.) inæqualiter incitans pro accessu suo vel recessu a terra (nisi terram Sole præstantiorem facere & huic vim Solis motricem transcribere velis), idem verò Sol (ut in Copernico) vim motricem emittit ad omnes Planetas, eos circa sese rotans eo gradu celeritatis quo sunt illi gradu propinquitatis ad Solem; Planetæ interim nituntur suos ad Solem accessus & recessus in parvo epicyclo conficere, simulque Solem (quacunque is terram concedit) iisdem vestigiis insequi extra ordinem; atque ita quilibet Planeta (maxime Sol) ad plura simul respicit, ipsique Planetarum trajectus per auram ætheriam vere (ut apud Ptolemæum) spirales efficiuntur, qualiter capite I depicti sunt: hæc inquam an sint consentanea, per occasionem alibi expendemus. Jam ponatur vera hæc forma hypotheseos in generalibus. Quæritur, utrum porro in specie sit consentaneum, Planetas insequi ipsum Solis corpus  $s. g.$  an vero punctum  $v. r.$  corpore vacuum, quatuor semidiametris Solis (non plus) a centro Solis distans, quod jam supra Solem sit jam infra jam ante jam pone: & amplius, utrum magis consentaneum, vim, quæ Planetas in orbem circa Solem circumagit, in ipso corpore Solis  $s. g.$  an in tali aliquo puncto  $v. r.$  corpore vacuo nidulari: breviter, Si axis systematis Planetarii (ut notionem vocis crasse a plastro deducam) quo ceu clavo orbes Planetarum orbi Solis annexi sunt, si hic inquam est proxime Solem, cur non in ipso Sole? Si axis hic seu punctum affixionis circumit terram & proxime Solem & eodem plane tempore, cur propriam viam describit? cur non plane idem cum Sole iter observat?

Omnino itaque concludo, siquidem vera sit universaliter TYCHONIS BRAHE sententia de systemate Mundano, sic esse accipiendam, ut centrum systematis Planetarum non in  $VP$  sed in  $sg$  in ipsissimo Solis itinere versetur, denique in ipso Sole insit, atque ad primam seu eccentrici inæqualitatem a secunda liberandam sit utendum oppositionibus Planetæ cum apparenti loco Solis non cum medio. Quam rationem ipse BRAHEVS postremis temporibus non gravatim est amplexus.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur. *Rursum igitur (ut prius) cum Sol est in linea  $bc$  ut in  $c$ , & Planeta in  $e$  oppositus puncto  $r$ , erit  $e$*

$Og$ .  
Axis vel centr.  
systematis Pla-  
netarii. Alibi  
punctum fuit  
centrum affi-  
xionis.





erit  $F$  Planeta Soli ipsi  $C$  oppositus. itaque idem Planeta locus apparebit sub Fixis per lineam  $CF$ , siue ea sit continua cum linea  $CP$  siue cum linea  $CG$ , quia utraque una facta sunt linea. Vtraque igitur ratione Planeta vere exutus est inaequalitate secunda. At cum Sol ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim  $ac$  in  $s$ , & inveniatur linea medii motus Solis  $cv$  in ariete & linea visionis Planetae  $co$  in libra precise illi opposita, ut sit  $vco$  una linea. Cum igitur  $cs$  superaverit  $cv$ , apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Cumque per hanc meam mutationem centrum systematis Planetarii sit non in  $v$  sed in  $s$  Planeta in  $co$  spectato, connexis igitur  $s, o$  signis erit  $c$  terra extra lineam  $so$ , quare visio Planetae per  $co$  lineam adhuc implicata inaequalitati secunda. Neque  $co$  in posteriore tempore verget in consequentia ut opponatur ipsi  $cs$ , sed ascendet versus  $cf$ , quia motus Solis & una centri systematis Planetarii omniumque ejus partium (itaque & ipsius  $o$  Planetae &  $l$  centri eccentrici) est a linea  $co$  versus  $f$  sursum & multo celerior quam motus eccentrici vel Planetae in  $o$  circa  $l$  a puncto  $h$  versus inferiora. itaque  $o$  motu non eccentrici proprio sed extraneo retrahitur nonnihil in antecedentia, ut quidem per se constat Planetas in oppositione cum Sole esse retrogrados. Tempore igitur, quod momentum per  $cv$  signatum antecedit (sit autem  $ct$ ) cum Sol videtur in linea  $cq$ , Planeta in ejus apparentis loci opposito puta in  $i$  videbitur.

& quia



Et quia jam ponitur in hoc casu exuere inaequalitatem secundam, ideo  $Q C I$  erit linea una, hoc est, punctum a quo consurgit eccentricitas erit in linea  $C Q$ . Quia igitur  $C I$  visio Planeta retrogradi prior tempore est ultra  $C O$  visionem posteriorem ideoque magis in antecedentia vergentem, erit igitur  $E C Q$  ultra  $C V$   $E Q$  novum centrum systematis ultra  $V$  vetus. Et cum ex  $O V$  sit facta  $I Q$  plus distans in consequentia angulo  $O C I$ , linea vero apsidum  $V D$  vel  $P D$  (a qua motus incipit) maneat in omni circuitu sibi ipsi parallelus, apparet igitur minori temporis intervallo statui Planetam ulterius venisse circa centrum  $Q$  systematis quam antea sub majori temporis intervallo circa  $V$  centrum systematis.

Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in motu apparenti eccentrico immutetur. Nam in  $G$  & opposito puncto versante centro systematis linea motus eccentrici apparentis manet, in  $Q$  promovetur, in opposito retrahitur, cum illic tempus minuat, hic augeatur. Atque ita hae lineae a pristinis multum dissident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis Planetae (e quorum regione supponimus inveniri centrum systematis nempe in ipso Sole) nova & repetita operatione causas & mensuram inaequalitatis primae investigamus, effectus operationis a priori multo differt.

Nam quia punctum affixionis ex circulo  $V P$ , in quo BRAHEVS ipsum circumduxit, jam in circulum  $G S$  transponimus nimirum in ipsum corpus Solis, quod semper in linea qua ipsi  $C B$  parallelus est spacio  $C B$  supra BRAHEANVM punctum pristinum stat scilicet supra  $V. P.$  in  $S. G.$  ut igitur  $D$  puncto aequalitatis manente (iisdem scilicet momentis per  $C V$  signatis)  $E$  Planeta in  $O$   $E$  punctum affixionis in  $S$  esse possit, oportet per punctum  $D$   $E S$  vel  $G$  novam lineam apsidum trahere. Quare ex demonstratis capitis  $V$  (qua supra in explicatione forma COPERNICANAE allegaveramus) ducta  $D S$  vel  $D G$ ,  $E$  divisa in ea proportionem in qua  $D P$  vel  $D V$  per  $L$  est divisa, ut sit punctum divisionis  $M$ ,  $E$  centro hoc puncto  $M$ , intervallo vero quo prius, scribatur novus eccentricus: ille non tantum reddet observationes has posteriores ex quibus erat extractus, sed immixtus in priorem hypothesin salvaturus est etiam observationes prius adhibitas intra praecisionem quinque scrupulorum.

Quae vero computationes instituentur extra situm acronychium & per priorem & per novum hunc eccentricum, alicubi (nempe circa perigaeum Solis) plus uno gradu dissidere poterunt, si numeros familiares & stellae MARTIS appropriatos per BRAHEVM proditos sequamur.

E

Demon-



Cap. VI. *Demonstrationem non est opus repetere. Delineatio facilima est in schemate Copernicano, si ex v terra parallelon ipsi  $\beta$  x erigas, inque ea intervallo*



*$\beta$  x centrum eccentrici Solis meteris supra v, & hoc centro eccentricum Solis Braheanum traducas per x, & deleas eccentricum terra Copernicanum.*

EXPOSITA igitur hac hypothesium diversitate earumque in primis inæqualitatibus æquipollentia, in secundis discrepantia, PRIMAM OPERIS PARTEM concludamus, quæ (si quid video) totius operis est difficilima ob labyrinthos opinionum pene inextricabiles & vocum æquivocationes perpetuas aut circumscriptiones tædiosissimas. Quæ autem me necessitas impulerit ut hanc doctrinam præmitterem, jam statim capite VII patebit. Hebetior aliquis totam differre potest, donec quæ sunt faciliora apprehenderit.

PARS



PARS SECVNDA  
DE PRIM A  
MARTIS  
STELLÆ  
INÆQUALITATE  
AD  
IMITATIONEM  
VETERVM.



## Qua occasione in theoriam MARTIS incidere.



VERVM EST, divinam vocem, quæ discere jubeat homines Astronomiam, in mundo ipso expressam, non verbis aut syllabis, sed reipsa & commensuratione humani intellectus sensuumque cum serie corporum & affectionum cœlestium. Sed tamen etiam fatum quodpiam occulte homines alios ad alias artes impellit, certosque reddit sese, ut pars sunt creati operis, ita & in parte divinæ providentiæ esse.

Cum primum per ætatem Philosophiæ dulcedinem cognoscere potui, universam illam ingenti cupiditate sum complexus, nihil admodum de Astronomiâ in speciem sollicitus. Aderat quidem ingenium; nec difficulter Geometrica & Astronomica, quæ scholarum ordo supeditabat, capiebam, figuris subnixus & numeris & proportionibus. Sed erant illa necessaria studia, nihil quod inclinationem potissimam ad Astronomiam argueret. Cumque sumptibus DVVIS WIRTEMBERGICI sustentarer, viderem vero cõmilitones meos, quos Princeps interpellatus in exterarum nationes mittebat, tergiversari varie amore patriæ, durior ego mature admodum mecum concluderam quocunque destinarer promptissime sequi.

Prima se obtulit functio Astronomica, ad quam tamen obeundam (vere dicam) extrusus sum autoritate Præceptorum; non longinquitate loci territus, quem metum in aliis damnaveram (ut jam dixi), sed inopinato & contempto functionis genere, & tenuitate eruditionis in hac Philosophiæ parte. Hanc igitur adii instructior ab ingenio quam a scientiâ, multum protestatus me jure meo ad aliud vitæ genus quod splendidius videbatur nequaquam cedere. Quinam fuerint primo biennio successus horum studiorum, ex Mysterio meo Cosmographico apparet. Quos præterea mihi stimulos MÆSTLINVS Præceptor meus adhibuerit ad reliquam Astronomiam amplectendam, leges in eodem libello & epistola ejus viri, quæ est Narrationi Rhetici præfixa.

INVENTVM illud omnino maximi feci, multoque majoris, quod viderem & MÆSTLINO idem tantopere probari. Neque tantum ille me exstimulavit intempestiva lectoribus promissione facta universi mei (ut agebat) OPERIS VRANICI, quantum ipse ardebam ex restitutione Astronomiæ inquirere, an inventum illud meum omnem observationum subtilitatem pateretur. Jam enim demonstratum erat in ipso libro, consistere hoc intra subtilitatem vulgatæ Astronomiæ.

Ex eo



Ex eo itaque tempore serio de observationibus comparandis cogitare coepi. Cumque anno M D X C V I I ad TYCHONEM BRAHE scrip-  
sem rogans ut suam de meo libello sententiam diceret, ipseque respon-  
dens inter cetera suarum etiam observationum meminisset, ingentime  
cupiditate earum videndarum inflammavit. At vero TYCHO BRA-  
HE ipse quoque magna pars fati mei ex eo non destitit me ultro horta-  
ri ut ad se venirem. Cumque me longinquitas loci esset absterritura,  
divinae rursus dispositioni ascribo quod in Bohemiam is venit. Eo  
igitur veni sub initium anni M D C s<sup>p</sup>e Planetarum correctas eccentrici-  
tates addiscendi. Cum autem primo octiduo didicissem ipsum adhibe-  
re cum PTOLEMEO & COPERNICO medium motum Solis, esset vero  
apparens motus meo libello accommodatior (quod ex ipso libro patet),  
ab autore impetravi ut mihi liceret observationibus meo modo  
uti. Erat tum ejus domestico CHRISTIANO SEVERINI sub ma-  
nibus theoria MARTIS, quam tempus ipsi dabat in manus, eo quod ver-  
sarentur in observatione acronychii situs seu oppositionis MARTIS cum  
Sole in 9 grad. Leonis. Si CHRISTIANVS alium Planetam tractasset,  
in eundem & ego incidissem.

Rursus ergo divina dispositione accidisse puto, quod eodem tem-  
pore ego advenerim, quo tempore MARTI ille erat intentus, ex cujus  
motibus omnino necesse est nos in cognitionem Astronomiae arcano-  
rum venire aut ea perpetuo nescire.

RECVD E B A T V R tabula mediarum oppositionum ab anno M D LXXX.  
erat excogitata hypothesis, quae eas omnes repraesentare perhibebatur  
intra duorum scrupulorum propinquitatem in longitudine, cujus nu-  
meros vel paulo differentes capite v usurpavi. Apogaeum initio anni  
M D L X X X V ponebatur in 23 grad. 45 min.  $\Omega$ . eccentricitas maxima,  
quae ex semidiametro utriusque circelli componitur, erat 20160 quali-  
um semidiameter epicycli majoris esset 16380. Igitur in forma primae  
inaequalitatis Ptolemaica eccentricitas aequatorii puncti erat 20160 vel  
eo paulo minus.

Ex hac hypothese extructa erat & tabula aequationum eccentrici ad  
gradus singulos, & correcti motus medii, additione facta ad Pruteni-  
carum motum medium unius scrupuli & dodrantis. Et diducti erant  
hi motus medii, apogaei, itemque & nodi, per annos quadringentos,  
perinde ut in Solaribus & Lunaribus motibus tomo 1. Progymnasma-  
tum factum est. In sola latitudine sub acronychios situs itemque &  
in parallaxibus orbis annui CHRISTIANVS haerebat. Aderat quidem  
hypothesis & tabella pro latitudinibus, sed non eruebatur inde latitu-  
do observata. Quae res ipsi in Lunares motus incubituro impedi-  
mento erat.

Cum igitur suspicarer id quod res erat, hypothese non bene ha-  
bere, accinxi me ipse ad opus secundum praconceptas & in MYSTE-  
RIO meo Cosmographico expressas opiniones. Plurima sub initium  
erat internos concertatio, an posset alia institui ratio hypotheseos, quae



tot loca Planetæ eccentrica ad unguem exprimeret? & an falsa esse posset illa, quæ id hæcenus per omnem zodiaci ambitum præstitisset?

Ostendi igitur ex iis quæ prima parte præmissa sunt, posse esse falsum eccentricum, & tamen observationibus intra v scrupula & propius respondere, dummodo verum sit punctum æquatorium. Quod vero parallaxes orbis annui attineret & latitudines, eam palmam adhuc in medio sitam nec dum obtentam ab illorum hypothefi. reliquum.

## Tabula TYCHONIS BRAHE obser- vatarum MOTUS MARTIS cum linea mediæ

Igitur tabula, de qua superius nychiis uti in sit  
Planetæ & motus in suo eccentrico e certis observationibus acro-  
instrumenta habitis respectu variarum dispositionum.

Tempus æquale ♂				Long. obs. re- spec. circuli ♂				Latitudo vera obs.				Long. obs. respec- tu eclipticæ			Differ		
Anni	Menf.	D	H	M	G	M	S		G	M	S		G	M	S	M	S
1580	Novemb.	17	9	40	6	50	10	11	140	0	B		6	46	10	4	10
1582	Decembr.	28	12	16	16	51	30	25	46	0	B		16	46	10	5	20
1585	Januarii	31	19	35	21	9	50	21	43	2	B		21	10	26	0	36
1587	Martii	7	17	22	25	5	10	27	33	8	B		25	10	20	5	10
1589	Aprilis	15	13	34	3	54	35	20	1	6	B		3	58	10	3	35
1591	Junii	8	16	25	26	40	30	20	3	59	M		26	32	0	10	20
1593	Augusti	24	2	13	12	35	0	20	6	3	M		12	43	45	8	45
1595	Octobris	29	21	22	17	56	58	0	0	5	B		17	56	15	0	12
1597	Decemb.	13	13	35	2	34	0	25	3	33	B		2	28	0	6	0
1600	Januarii	19	9	40	8	18	45	21	43	0	B		8	18	0	0	45

P. notat obser-  
vationem Pata-  
vinam a Magi-  
no habitam cum  
Gellio Sacetti-  
do Brahei di-  
scipulo.  
N. observatio-  
nem nostram  
(id est Brahei)  
Vitaniburgi ha-  
bitam.

Emendatio mediæ motus long. & inventa est ad initium anni MDLXXXV ad summum minuto  $1\frac{1}{2}$ , quod rectius per omnia consentire videtur. De Gr. 5 min. 2. utrisque ad primam stellam v more Copernicano compa- antecedentia remotionem, quæ erat tunc P. 28 M.  $2\frac{1}{2}$  fuisse apogæum timò in 23 gr. 45 min. 21.

Inventa quoque eccentricitas maxima, quæ ab utriusque circelli majoris, sive distantia centrorum a Copernico usurpata 16380. quæ fuit opus, de refractione parallaxis adhibita Solaris.

Hæc igitur

Brah



igitur esse, ut inquiratur, an non alicubi per v scrupula illi cum suo calculo ab observationibus dissideant.

C E P I igitur explorare operationis ipsorum certitudinem. Ex eo quinam fuerint in hoc labore successus, tædiosum & inutile est repetere. Persequar autem ex hoc quadriennali labore illa tantum, quæ ad cognitionis nostræ methodum pertinebunt.

V I I I .

obser vatarum & computatarum oppositionum  
medii motus Solis, ejusque examen.

qua supra, fuit ista.

nychiis per annos xx (ab Lxxx usque M dc) sedulo per nostra  
uti in subjecta tabula patet, accurata restitutio.

respe- cticæ	Differentia	Simpl. Long. ♂	Apog. ♂	Præcess. æ- quin. nostra	Supput.
S	M S	S G M S	S G M S	G M S	G M S
10	4 10 A	0 27 29 46	3 25 21 40	27 58 50	6 50 40
10	5 20 A	2 11 34 56	3 25 22 17	28 0 38	16 51 26
26	0 36 S	3 22 37 46	3 25 22 55	28 2 25	21 9 41
20	5 10 S	5 3 27 46	3 25 23 32	28 4 10	25 4 50
10	3 35 S	6 16 53 7	3 25 24 10	28 5 55	3 54 33
0	10 20 A	8 7 47 30	3 25 24 48	28 7 47	26 40 23
45	8 45 S	10 10 53 50	3 25 25 26	28 9 40	12 34 36
15	0 12 A	0 8 26 47	3 25 27 35	28 11 27	17 57 14
0	6 0 A	1 24 53 47	3 25 29 5	28 13 20	23 2 20
0	0 45 S	3 6 46 16	3 25 30 6	28 15 5	8 19 57

abundare a numeris calculi Prutenici sesquialtero saltem minuto, vel  
fecit autem tunc apogæi ejusdem situs ab ipso calculo eodem tempore  
ratis. Hinc colligitur juxta nostram ab illa stella æquinoctii verni in  
♂ in de Gr. 23 M. 25. Primò hic expósito in parte 23 gr. 20 min. ♀. ul-

semidiametro componitur P. 20160 qualium semidiameter epicycli  
men utraque tam ab ipso quam a Ptolemæo dissentit. Cautum, ubi

Brahei tabula



Examē mediorum motuum Solis instituemus ad expressa momenta temporis æqualis, quot tabula proficitur. Est autem ille locus  $\odot$  medius, in cuius opposito tabula  $\odot$  stellam inventam dicit, respectu eclipticæ.

Anno	D	Menf.	H M	Medius locus $\odot$				Visus locus stellæ in ecliptica		Differentia	
				S	G	M	S	M	S	M	S
1580	17	Novemb.	9 40	8	6	48	32	46	10	2	22
1582	28	Decemb.	12 16	9	16	50	58	46	10	4	48
1585	31	Januarii	19 35	10	21	10	13	10	26	0	13
1587	7	Martii	17 22	11	25	5	57	10	20	4	23
1589	15	Aprilis	13 34	1	3	53	32	58	10	4	38
1591	8	Junii	16 25	2	26	45	24	32	0	13	24
1593	24	Augusti	2 13	5	12	34	36	43	45	9	9
1595	29	Octobris	21 22	7	17	56	17	56	15	0	2
1597	13	Decemb.	13 35	9	2	28	51	28	0	0	51
1600	19	Januarii	9 40	10	8	18	43	18	0	0	43

Vides hic medium locum Solis ab oppositione visi loci Martis ecliptici abesse interdum  $13\frac{1}{2}$  minutis, quod est fere triplum ejus quod per translationem hypotheseos peccari potuit. Quare non constringebat me ipsorum hypotheseos certitudo ne aliam quærerem.

Sed consilio admiscere hanc discrepantiam, quod inde apparet, quia cum nodi sint circa 17 gr. 8.  $\omega$ , limites circa 17 gr.  $\Omega$ .  $\omega$ , ut infra dicitur, additiones & subtractiones sunt factæ potissimum in 17 grad.  $\omega$ , 25. gr.  $\omega$ , 4 gr.  $\omega$ , 27 gr.  $\omega$ , 13 gr.  $\omega$ , locis intermediis: nullæ in 21 grad.  $\Omega$ , 18 gr.  $\omega$ , nodis & limitibus. Ergo causa ipsis fuit, quod existimarent, Planetam non exui in æqualitate secunda, nisi Sol tantum a nodo discessisset quantum Planeta in sua orbita. Neque tamen constans fuit hoc consilium. Nam in 3 gr.  $\omega$  maximâ debuit esse variatio secundum hanc eorum mentem, quia  $\omega$  est vicinissimus gradui 45, ubi solet esse maxima hæc variatio. At in 17 gr.  $\omega$  5 minuta subtraxere, in 3  $\omega$  tantum 1 minut. Cujus rei causa jam alia tabella sequitur comparans loca (ad orbitam Martis reducta) cum locis  $\odot$  mediis adhæc momenta.

Medii loci Solis scrupula	Scrupula visi loci Martis in orbita	Differentia.
48. 32.	50. 10.	1. 38. +
50. 58.	51. 30.	1. 28. +
10. 13.	9. 50.	0. 23. -
5. 57.	5. 10.	0. 47. -
53. 32.	54. 35.	1. 3. +
45. 24.	42. 0.	3. 24. -
34. 36.	35. 0.	0. 24. +
56. 17.	56. 5.	0. 12. -
28. 51.	34. 0.	5. 9. +
18. 43.	18. 45.	0. 2. +

Quare ne sic quidem omnem confecerunt differentiam.

Porro de hoc ipsorum consilio disputabimus paulo post.

Jam etiam medium motum  $\odot$  examinabimus: cujus gratia vide sequentem tabellam.

Scrupula



Scrupula prima & secunda  
motus medii

CAP. VII.

Computavi ex Brahei tabulis.	Profitentur.	Differentia.
29. 9.	29. 46.	0. 37. -
35. 26.	34. 56.	0. 30. -
37. 4.	37. 46.	0. 42. -
27. 16.	27. 46.	0. 30. -
52. 33.	53. 7.	0. 34. -
46. 45.	47. 30.	0. 45. -
53. 18.	53. 50.	0. 32. -
26. 5.	26. 47.	0. 42. -
54. 48.	55. 47.	0. 59. -
45. 39.	46. 16.	0. 37. -

Parum igitur in longitudi-  
ne media desidero. nam  
quod ubique fere dimidium  
scrupulum abundat, fieri  
potest propterea, quod ego  
ex recentissima tabula mo-  
tus medios computavi, in  
qua forte aliquid est immu-  
tatum certo consilio.

Sequitur tabula locorum eccentrico-  
rum MARTIS.

Computavi ex Braheanis.	Profitentur.	Differentia.
49. 37.	50. 40.	1. 3. -
52. 59.	51. 26.	1. 33. -
9. 47.	9. 41.	0. 6. -
4. 49.	4. 50.	0. 1. -
54. 46.	54. 33.	0. 13. -
34. 45.	40. 23.	5. 38. -
33. 59.	34. 36.	0. 37. -
57. 37.	57. 14.	0. 23. -
31. 48.	32. 20.	0. 32. -
45. 39.	46. 16.	0. 37. -

Tolerabiliter omnia loca præter  
27. Nam accumulatur hic ex  
diversis causis aliqua summula.  
Primum locus Solis est 26 grad.  
45 min. 24 sec. II. Jam computa-  
tus locus orbitæ Martis 26 grad.  
34 min. 43 sec. ꝯ. Er sunt illi adi-  
menda 10 min. 20 sec. ex tabulæ  
sententia, ut reducatur ad eclip-  
ticam. Ergo locus eclipticus  
computatus esset 26 gr. 24 min.  
13 sec. ꝯ. differentia ab opposito  
Solis 21 min. 11 sec.

## C A P V T IX.

De reductione loci ecliptici ad cir-  
culum MARTIS.

**S**ED TEMPVS est ut de hac reductione ad eclipticam vel  
orbitam Planetæ, quæ fundamenti loco est, accurate dis-  
putemus.

Primum hoc nobis refert hæc tabula ex observationibus:  
latitudinem Boream confurgere ab xviii gr. 8, in quo fuit  
v minutorum: inde maximam visam in xxi grad. 9: post decrevisse &  
in iii gr.



## CAP. IX.

in III gr.  $\omega$  fuisse adhuc quidem  $1\frac{1}{2}$  graduum, sed statim in XXVII gr.  $\alpha$  esse meridianam & valde magnam IV graduum; majorem etiam in XIII gr.  $\chi$ . Ex quo colligitur crassiori Minerva, nodum ascendentem esse paulo ante XVIII gr.  $\gamma$ , descendentem multo post III gr.  $\omega$ . Ergo circa XVII gr.  $\gamma$  & XVII gr.  $\omega$  erunt nodi, circa XVII grad.  $\Omega$  &  $\approx$  limites. Itaque cum planum eccentrici MARTIS sit inclinatum ad planum eclipticæ, accidet idem fere quod in ascensionibus rectis partium eclipticæ, ut arcibus visis circuli unius non iidem arcus visi de circulo altero respondeant, nisi qui a nodis incepti in limites desinunt. Dico autem, arcus visos, quia hic oportet animo segregare eccentricitatem Planetæ, & perinde agere, ac si iter MARTIS æque in orbe Fixarum esset ac ecliptica illamque vere secaret. Et quidem cum quæritur, quis sit locus Planetæ eclipticus, Astronomi sic eum definiunt, esse nempe punctum eclipticæ, in quo circulus latitudinis (ad eclipticam rectus) per locum corporis Planetæ sub Fixis transiens, eclipticam secet.

Og. 3.  
Locus eclipticus Planetæ, qui? Ei opponitur locus orbitæ seu locus ratione orbitæ consideratus.

Patet igitur per demonstrata Theodosii de Sphæra, nisi hic circulus per utriusque circuli (eclipticæ & itineris Planetarii) polos transeat, semper sectionibus suis inæquales arcus a communi circulorum sectione numeratos intercepturum. Et cum sit is circulus latitudinis ad eclipticam rectus, ergo si non per polos orbitæ Planetariæ transsit, erit ad orbitam obliquus. Semper igitur major arcus est inter locum Planetæ in sua orbita & nodum propiorem quam inter locum ejus eclipticum & eundem nodum. *III. n.*

Quid sit Planetam ad eclipticam referre?

Cum igitur Planetas observamus, non prius nobis persuademus certa eorum loca definiisse, nisi ad eclipticam eos retulerimus; indicantes, in quo eclipticæ puncto inveniatur circulus latitudinis per corpus Planetæ transiens. Est igitur locus eclipticus ob nostram memoriam & captum. Contra cum Planetam in sua hypothese computamus, versamur non in ecliptica sed in ipso Planetæ itinere quod est ad eclipticam inclinatum. Vt igitur observatus locus cum computato possit comparari, oportet aut prolongare arcum qui est inter eclipticum locum & propiorem nodum, aut decurtare arcum qui est inter corpus Planetæ & eundem nodum, ut ex illo fiat locus orbitæ ex hoc locus eclipticus. Id autem fit vel addendo vel minuendo, prout nodus locum Planetæ vel antecesserit vel secutus fuerit.

Hanc curam PTOLEMÆVS circa Planetas non censuit esse necessariam: COPERNICVS in Luna non neglexit: TYCHO BRAHE subtilitatis causa diligenter est amplexus.

CÆTERVM in hac jam adhibita reductione duo habeo quæ desiderem, quorum utrumque eodem elencho & schemate coarguo.

Sit A







CAP. IX.



Quamquam quod effectum attinet, subtiliores sunt hæc differentiæ quam ut discerni possit. Itaque neque ego refugio, quin oppositus Solis in E sit, AEF recto quare AFE acuto existente, quamvis jam demonstratum sit potius AFE rectum esse debere. Sed contra novam subtilitatis affectionem subtilibus etiam rationibus fuit agendum. Sequitur nunc etiam damnum ex hac subtilitate ortum.

SECUNDO igitur hoc desidero, quod in tabella reducendi rationem non bonam secuti sunt. Nam dato E loco MARTIS ecliptico, & EC latitudine visa, computarunt ipsius AC longitudinem, & posuerunt tunc Planetam in orbita sua quantitate AC a nodo removeri. Atqui orbita Planetæ (cujus primam inæqualitatem investigamus) non est sub AC, sed sub AD, ut jam ostensum. Nihil igitur attinet arcus AC ad inæqualitatem primam, sed adulterat veras Planetæ elongationes ab A. Etenim visa latitudo est EHC, vera autem puncti F latitudo seu inclinatio lineæ GF ad eclipticam est EGF. Itaque etsi secunda inæqualitas longitudinis absorbetur in oppositione cum Sole, latitudinis tamen inæqualitas secunda tunc est fere maxima, & mensura ejus est HIG angulus. Quemadmodum igitur tota latitudo EC efficit ut AC longior sit quam AE arcu EB: ita & pars hujus latitudinis visa FG vel HIG, quæ est ex inæqualitate secunda, efficit ut eadem AC longior sit quam AF. longior igitur justo. Atque hoc peccatum contemnere non potest. excurrit enim ad 19 minuta.

Potuit error vel ex eo deprehendi, quod angulus BAC, quem tribuerunt inclinationi planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS, non manet constans. Id enim ex resolutione patet, si quantam additionem tabula exprimit, tanto auctum ponas arcum AC, exque eo & AC computes EAC angulum. Prodeunt enim anguli ut in adjecta tabella: ex qua apparet in semicirculo Boreali ipsos fere posuisse angulum maximæ latitudinis Borealis 4 grad. 33 min. in Australi Austrinæ 4 grad. 26 min. Igitur planum eccentrici in subtenso nodos connectente, quæ per Solem vel terram transit, esset quodammodo infractum, quia minus inclinaretur pars superior quam inferior. Quin imo totum iter seu planum eccentrici Planetæ esset flexuosum, qualis est ipsa via per visas MARTIS latitudines sub Fixis descripta, quæ circulus non est.

Hæc autem omnia simplicitati motuum cœlestium sunt adversa. quod experientia multis exemplis docebit.

VERA igitur ratio reducendi ad orbitam est hæc, ut cognito ex observationibus E loco Planetæ in ecliptica, quærat angulus EGF inclinationis ejus loci, methodo quæ infra sequetur. tunc quia E rectus, ex AE & EF mensura anguli EGF per doctrinam triangulorum quærat AF, vel pro EF adhibeatur EAF angulus perpetuus. Cumque ex argumentis iis,



tis iis quæ inferius explicabo appareat, angulum  $EAF$  in stella MARTIS esse non maiorem  $1\text{ gr. }50\text{ min.}$  circiter, reductio quoque circa gradum  $45$  a nodo omnium maxima non superat  $1$  minutum, pro quo tamen tabula alicubi  $11x \& x\text{ min.}$  jubet addere. Quare ob hanc quoque causam peccare potest hypothesis ad  $7 \& 9$  minuta, eo quod observationes, quæ erant fundamenti loco, per hanc reductionem nonnihil damni sunt passæ. Quare multo minus quam antea impediabar ab inquisitione novæ hypothesis.

CAP. X.

## C A P V T X.

Consideratio ipsarum observationum, ex quibus  
venatus est TYCHO BRAHE mo-  
menta oppositionum cum me-  
dio Solis.

**N**ON PRÆTEREVNDUM erat in tam subtili inquisitione quin ipsa fundamenta penitus inspicerem. Et copiam mihi fecerat Braheus utendi suis observationibus. Sic igitur inveni.

I. Anno MDLXXX D. XII Novembris Hora x Minut.  $\angle$  reponabant  $\angle$  in  $8\text{ gr. }36\text{ min. }50\text{ sec. }11$ , sine mentione variationum horizontalium, quo nomine parallaxes diurnas & refractiones in sequentibus intellectas volo. Hæc igitur observatio est longinqua & solitaria. Reducta fuit ad articulum oppositionis, usurpatione motus diurni ex Prutenicis. Nam in MÆSTLINO die XII in meridie  $\angle$  ponitur in  $8\text{ gr. }20\text{ min. }11$ , die XVII rursus in meridie in  $6\text{ gr. }25\text{ min. }11$ . Ergo motus  $\angle$  integrarum dierum esset  $1\text{ gr. }55\text{ min.}$  In STADIO  $1\text{ gr. }52\text{ min.}$  Itaque die XVII hora consimili x M. L MARS debuit videri vel in  $6\text{ gr. }41\text{ min. }50\text{ sec. }11$  vel in  $6\text{ gr. }44\text{ min. }50\text{ sec.}$  hora  $1x\text{ M. }x1$  (quem TYCHO ponit articulum observationis) per  $1\text{ min. }4\text{ sec.}$  promotius, nempe vel in  $6\text{ gr. }42\text{ min. }54\text{ sec.}$  vel in  $6\text{ gr. }45\text{ min. }54\text{ sec.}$  Ponunt  $6\text{ grad. }46\text{ min. }10\text{ sec. }11$ .

$\angle$   
Quid variatio-  
nes horizon-  
tales.

Vides hanc oppositionem (quod scrupulositatem attinet) esse paulo incertiores, quod utatur diurno non observato sed aliunde mutuato, qui ipse apud diversos authores per hos  $\nu$  dies tribus scrupulis a se ipso dissidet.

II. Anno MDLXXXII D. XXVIII Decemb. H.  $xi\frac{1}{2}$  reponabant  $\angle$  in  $16\text{ gr. }47\text{ min.}$  ex observatione. Sequitur minutis  $46$  postea momentū oppositionis a Tycho assignatum, quibus Planeta non integrum scrupulum retrocedit. Ponit igitur Tycho  $16\text{ gr. }46\text{ min. }16\text{ sec.}$  Hic adjectu schedæ affectabatur correctio per refractionem  $2$  scrupulorum, quam puto fuisse rudimentum nascentis tunc opinionis de refractionibus. Secutus autem est locus observatum illibate. quare non considerabat Planetam quasi qui locum permutet. nec opus erat, utpote in

F

Cancro,



Cancro extra refractiones, & in medio cœli ubi in  $\infty$  longitudinis parallaxis nulla est.

III. Anno M D LXXXV D. XXXI Januarii Hora XII M. 0 reponitur  $\odot$  in 21 gr. 18 min. 11 sec.  $\odot$ . & motus diurnus observationum collatione fuit 24 min. 15 sec. Sequitur momentum oppositionis H. XIX M. XXXV per horas VII M. XXXV. quibus diurnus competit 7 min. 41 sec. in antecedentia. Ergo momento destinato fuerit in 21 gr. 10 min. 30 sec.  $\odot$ . quod & assumptum est. Nulla parallaxeos mentio. De refractione non erat necessarium, quia  $\odot$  altus & in M. C. Itaque monitiunculam de refractione in tabula (jure) neglectam inuenio.

IV. Anno M D LXXXVII ad VII Martii H. XIX M. X deduxerunt locum  $\odot$  ex observationibus, quod fuerit 25 gr. 10 min. 20 sec.  $\mp$ . Hunc retinuerunt in tabula: tempus mutaverunt in H. XVII M. XXII. Differentia H. I M. XLVIII. per diurnum 24 min. totidem (nempe 1 min. 48 sec.) efficit scrupula, non plus. Debuisset igitur 25 gr. 8 min. 32 sec.  $\mp$ : quod & propius accedit ad oppositum Solis. Differentia nullius feremomenti.

V. Anno M D LXXXIX ad XV Aprilis H. XII M. V magna diligentia constituerunt locum  $\odot$  3 gr. 58 min. 21 sec.  $\infty$  & correxerunt per parallaxin longitudinis, ut esset 3 gr. 57 min. 11 sec. Superfunt horæ I M. XXX ad momentum oppositionis assignatum, qui per diurnum 22 min. retroagunt Planetam per 1 min. 22 sec. ut sit in 3 gr. 55 min. 49 sec. Assumpfere 3 gr. 58 min. 10 sec. Illud propius est medio motui Solis.

VI. Anno MDXCI d. VI Jun. H. XII M. XX ponitur  $\odot$  in 27 gr. 15 mi.  $\phi$ . Superfunt ad momentum assignatum D. II H. IV M. V. Et diebus quatuor inventus fuit promoveri per 1 gr. 12 min. 47 sec. Competunt igitur diebus II H. IV M. V scrupula 39 sec. 29. Itaque ad momentum  $\odot$  in 26 gr. 35 min. 31 sec.  $\phi$ . Variationibus horizontalibus in longum non est opus, quia  $\odot$  in M. C. & initio  $\phi$ . Tabula 26 gr. 32 min.  $\phi$  habet.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti H. X M. XXX referunt  $\odot$  in 12 gr. 38 min. X cum diurno 16 min. 45 sec. observato idq; circa nonagesimū ubi parallaxis longitudinis nulla. Præcesserat momentum oppositionis assignatum, horis IIX M. XVII (erat enim H. II M. XII) quibus competit motus 5 min. 48 sec. in consequentia. Itaque in 12 gr. 43 min. 48 sec. X cadit Planeta. Et tabula 12 gr. 43 min. 45 sec. habet.

IIIX. Anno MDXCV D. XXX Octob. H. VIII M. XX invenerunt  $\odot$  in 17 gr. 48 min. 8. cum diurno 22 min. 54 sec. Præcessit momentum assignatum horis XI M. XLVIII, quibus debetur motus  $\odot$  11. 7. in cōsequentia, ut fuerit in 17 gr. 59 mi. 7 sec. 8. Sed p̄fectus erat in orientē ob parallaxin. Itaq; illi forsan ex alia meridiana observatione ponūt in tabula 17 gr. 56 mi. 15. se. 8.

IX. Anno MDXCVII D. X Decemb. H. VIII M. XXX semel  $\odot$  reponunt in 3 gr. 50 min.  $\infty$ , iterū in 4 gr. 1 min.  $\infty$ : quorū medium est 3 gr. 45  $\frac{1}{2}$  min.  $\infty$ . Secutū est momentū oppositionis post dies III H. V. M. V. quib. ex Maginō competunt 1 gr. 15 min. in antecedentia. Ergo fuisset  $\odot$  in 2 gr. 30  $\frac{1}{2}$  min.  $\infty$ , qui in 2 gr. 28 min.  $\infty$  reponitur in tabula. Causa observationis crassæ per radiū, ex tempore patet. Excesserat Tycho ex insula, relictis instrumentis præter



præter radium: neque tamen negligere omnino volebat hanc oppositionem. Vtinam vero mansisset hæctenus. Eximia enim erat hujus oppositionis opportunitas (nec intra hominis ætatem adeo sæpe recurrens) ad parallaxes MARTIS probandas.

CAP. X.

X. Anno MDC Die <sup>XXIII</sup><sub>XXIII</sub> Januarii Hora XI M. L erat ascensio recta MARTIS

	ex lucido pede $\pi$	°	'	"
	ex corde $\Omega$	134	23	39
	ex Polluce	134	27	37
		134	23	18
Hora XII M. XVII	ex 3 alæ $\pi$	134	29	48.
Medium ex æquo & bono		134	24	33.

Hinc MARS in 10 gr. 38 min. 46 sec.  $\Omega$ . idque H. XI M. XL tempore æquato & ad VRANIBVRGICVM meridianum reducto. Die vero <sup>XXIV</sup><sub>III</sub> Januaria. eadem hora in 6 gr. 18 min.  $\Omega$  collocabatur. Hinc diurnus prodibat 23 min. 44 sec. & ad D. <sup>XXIX</sup><sub>XXIX</sub> Januar. H. IX M. XL locus in 8 gr. 18 min. 45 sec.  $\Omega$ . uti & posuerunt.

PORRO hanc discrepantiam ascensionum rectarum posui ideo, ut ostenderem etiam in ipsa observatione aliquot minutorum incertitudinem inesse, nisi ubique summa diligentia adhibeatur nullis destituta commoditatibus. Venerant tunc instrumenta (nec ea maxima) in Bohemiam; nec dum satis erant bene collocata & præterea affecta ab itinere. Sed tamen usu venit sæpius etiam in observationibus insularis, ut ascensiones rectæ a duabus stellis deductæ discrepent III scrupulis. De quo cum consulerem CHRISTIANVM, an observationum, seu visus imbecillitate accidere credere deberem, respondit *non insolens hoc esse*.

DENIQUE hoc quoque hic est monendum, profiteri TYCHONEM in tabula, se parallaxibus Solaribus usum in corrigendis locis MARTIS. At jam statim patebit, lubricum & imperceptibile esse negocium parallaxeon MARTIS. Parum tamen hoc efficit ad locorum hujus tabulæ certitudinem, quia & fere semper in M. C. potest observari vacuus longitudinis parallaxi.

## C A P V T XI.

De parallaxibus diurnis stellæ  
MARTIS.

NITIVM novi mei laboris & restitutionis motuum inde ubi jam cessavi. Nam ex parte prima patet, assumenda quidem loca & sub oppositionum cum  $\odot$  verarum articulos, sed tamen sic non omnem exui inæqualitatem secundam, sed opus esse ut arcus in ecliptica numeratus reducat ad orbitam Planetæ. At orbita Planetæ prius est investiganda per inclinationem planorum & per nodorum cognitionem. Rursum inclinatio &

F 2

nodi



nodi nequeunt sine parallaxi diurna cognosci, siquidem hæc sit grandiuscula. A parallaxi igitur incipiendum, cujus inquirenda modos duos ponam.

PRIOR MODVS (usitatus & cæteris) examinabitur in observationibus Braheanis.

Anno igitur MDLXXXII cum MARS opponeretur Soli in Cancro, incredibilem inveni diligentiam in observando, cum titulo Tychonis manuscripto, PRO INQUIRENDIS PARALLAXIBVS MARTIS, sed ex qua aut plane nullam aut perexiguam elicueris MARTIS parallaxin. Taceo quod (more solito) stellam MARTIS compararunt ad stellas eclipticæ vicinas & plerunque longe distantes. Cum igitur comparatione matutinæ & vespertinæ observationis soleat inquiri parallaxis stellæ mobilis (MARS enim Soli oppositus incedit motu retrogrado), hinc factum, ut fere ab aliis stellis mane aliis vesperi Mars fuerit observatus. Cujus enim Fixæ mane copia fuit (altioris quippe quam est ☿) ea si sit eclipticæ vicina, vesperi (MARTE jam in plaga occidentali versante) aut occidit aut ob refractionem inepta est in hoc subtili negotio. Alia igitur substituenda fuit. At si stellæ Fixæ aliæ aliis permutentur, semper minor fides est negotio quam si eadem retineatur.

Cum autem BRAHEVS passim viris doctis affirmaverit, ex hujus anni observatis inventam esse parallaxin Martis notabiliter majorem Solari, Ego ut operationem seu calculum hunc penitus inspicere possem, totum librum diligentissime perlustravi. Et inveni quidem titulum, qui rationem profiteretur inquirendi parallaxin Martis ex illius anni observationibus. Sed en rem inopinatam. Locum Martis observando inventum accommodarunt ad schema Copernicanum operosissime & diligentissime delineatum. In eo schemate immanem sumpserunt laborem omnia triangula, quæ causa duplicis epicycli in concentrico nascebantur, solvendi numeris prolixissimis. tandemque hic erat finis calculi, ut pronunciarent, parallaxin Martis vere fieri majorem Solari. Aliud igitur Braheus proposuerat, aliud ministri calculi sunt exsecuti. Ille volebat, ut ex matutinis & vespertinis observationibus inter se comparatis inquirerent parallaxin Martis: hi vero inquisiverunt, quantam parallaxin faceret schema Copernicanum. An igitur ex hac sola suorum ministrorum fide Braheus de parallaxibus pronunciaverit, incertum est mihi.

Nos ipsa observata (quantum ad negotium nostrum attinet) consulamus.

Anno MDLXXXII nocte inter 23 & 24 Novembris distantia a Fixis eadem manserunt diversis horis. Hic igitur stationis terminus fuit.

Sequentis bidui motus fuit XI & XV minutorum.

Nocte diei XXVI Dec. transit inter secundam & septimam II distant (per radium) a capite inferioris Geminorum seu a secunda 2 gr. 25 mi. vel 2 gr. 26 min. sed a septima 1 gr. 6 min. vel 1 gr. 7 min. ut latitudo fuerit 4 grad.



4 gr. 9 min. circiter. Hora igitur VIII M. XXVIII distabat ab oculo Tauri 44 grad. 41 min. cujus latitudo 5 gr. 31 min. Australis, longitudo 4 gr. 12  $\frac{1}{2}$  min. II anno MDC. Hinc MARTIS longitudo quasi anno MDC 17 gr. 53  $\frac{1}{2}$  min.  $\infty$ , hoc est, completo MDLXXXII. 17 gr. 38 min.  $\infty$ , altitudo 40 gr. 50 min. Extra refractionem igitur.

Vicissim hora VII M. XV matutina diei XXVII Decembris distabat a corde Leonis 36 gr. 43 min. cujus latitudo 0 gr. 26  $\frac{1}{2}$  min. hinc ejus longitudo MDLXXXII completo 17 gr. 28  $\frac{1}{2}$  min.  $\infty$ , altitudo 14 gr. 4 min. in refractione igitur. Ab hora ergo IIX M. XXIIX  $\frac{1}{2}$  vespertina in horam XIX M. XV per horas X M. XLVI  $\frac{1}{2}$  visus est retrocedere per 9  $\frac{1}{2}$  min.

Pro diurno, notata die XXIIX H. VII M. XLVII distantia MARTIS a pede Erichthonii Australi 29 gr. 38  $\frac{1}{2}$  min. Die vero XXX hora IIX M. IIX distantia ab eodem fuit 29 gr. 13  $\frac{1}{2}$  min. Igitur horis XXIV M. XXI mutata est per 25 min. Atque hic diurnus mansit etiam die XXVII. Horis ergo X M. XLVI  $\frac{1}{2}$  debebantur minuta II  $\frac{1}{2}$ : at vidimus tantum 9  $\frac{1}{2}$  min. Hæc expendamus.

Parallaxis vesperi præcedente surgentem MARTEM orientaliorem (quia retrogradus) projicit in ortum, manecadentem & occidentaliorem projicit in occasum. Sicut igitur parallaxis Lunæ diurnæ motum retardat ad visum: sic vicissim eadem parallaxis MARTIS motum retrogradum accelerat. Si ergo sentitur parallaxis, per motum retrogradum nimis auctum sentitur. At hic diminutus est motus. Nulla igitur parallaxis.

Vicissim vero contraria parallaxi refractione sentitur. Est autem refractione altitudinis 13 gr. minutorum 4 ex tabella Fixarum, 8 min. ex tabella Solis: cujus minima pars cedit longitudini, quia Cancer valde oblique descendit. Trium igitur ad summum minutorum contigit refractione longitudinis, quæ ad 9  $\frac{1}{2}$  min. addita constituunt. 12  $\frac{1}{2}$  min. motum horarum X  $\frac{1}{4}$  refractione liberum, qui si parallaxi etiam caruisset, debuit esse min: II  $\frac{1}{2}$ . Ergo excessus I  $\frac{1}{2}$  est parallaxis longitudinis utriusque observationis. quod est plane minimum infidum & contemptum quippiam.

Die XVI Januar. anni MDLXXXIII vesperi hora VII M. XXX MARS distabat a lucido pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. Altitudo sequente mane hora V M. 0 a corde  $\Omega$  43 grad. 58 min. in altitudine 15 gr. Et MARS per regulam apparebat exquisitè cum utraque stella in eadem recta. Itaque cum motus MARTIS versetur in hac linea, notavit Braheus dari hinc parallaxin longitudinis adhibito diurno MARTIS. Hic vero sic habetur. Die XVI Januar. hora X  $\frac{1}{2}$  distabat a lucida pedis Erichthonii 23 grad. 27 min. Die XVII Januar. H. X  $\frac{1}{2}$  ab eodem 23 grad. 12  $\frac{1}{2}$  min. Diurnus ergo esset 14  $\frac{1}{2}$  min. Vt igitur Braheo monenti pareamus, constituenda nobis est distantia pedis Erichthonii & cordis Leonis, quæ invenitur 67 gr. 21 min. Hinc ablata distantia MARTIS a lucida pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. relinquit MARTIS a corde Leonis 43 gr. 52 min. vesperi hora VII  $\frac{1}{2}$ , quæ mane hora V fuit 43 gr. 58 min. per 6 min. auctior. Horæ interfunt I X  $\frac{1}{2}$ . quibus de diurno debentur 5  $\frac{1}{2}$  min. Hic



## CAP. XI.

ergo aggregatum utriusque parallaxeos non plus  $0\frac{1}{2}$ , nisi quod ei tantum accedit, quanta est MARTIS refractionis longitudo in altitudine 15 gr. Hoc vero valde parum est. nam Cancer & Leo obliquissime descendunt. & MARTIS latitudo magna Borealis effecit, ut MARS & cor Leonis fere essent in eadem altitudine.

Die XVII Janu. vesperi H. v M. xx MARS a pede Erichthonii 23 gr. 16 min. Sequentis diei XVIII mane H. III M. o. distantia hæc fuit 23 gr. 9 min. vesperi H. v M. v fuit 23 gr.  $1\frac{1}{2}$  min. Itaque motus horarum XXI M. XLV est  $14\frac{1}{2}$  m. horarum vero IX M. XL est 7 m. debuit esse 6 min. Retinemus pro parallaxi longitudo non plus 1 min. Refractio nihil turbat. nam utrinque Martis altitudo fuit circiter 30 gr.

Sic a septima II H. VII M. xxxiv distabat 7 gr. 51 min. Hora matutina IV M. LII distabat ab eadem 7 gr. 59 min. Horis igitur IX M. XVIII minuta 8. uno minuto sumus instructiores quam antea. De hac stella (in axilla II) sic scripsit Braheus. *Nota, propterea distantiam & ab hac stella accipio, quia cursus ejus quasi ab ea parallaxin & ostendat. Quod transcribere volui, ut lector certum habeat, Braheo consilium non defuisse.*

XVIII Jan. vesperi H. VIII M. LII inter & cor & 44 gr. 32 minut. Mane hora IV  $\frac{1}{4}$  eadem distantia 44 gr.  $27\frac{1}{4}$  min. Motus ergo horarum VII M. LIII min.  $15\frac{1}{4}$ . Sequentis XIX Jan. H. VII M. III fuit hæc distantia 44 gr.  $32\frac{1}{4}$  m. Horarum igitur XXII M. XI motus est  $10\frac{1}{2}$  m. Et horis VIII debentur minuta minus quam 4 min. Lucramur pro parallaxi circiter  $1\frac{1}{2}$  minuta.

Sed age computemus ad diem XVII Januarii, quantum debuerit esse augmentum motus horarii, ex parallaxi majori quam Solaris usitate creditur. Quia enim putamus parallaxin Solis esse minuta tria, habeat MARS quatuor.

Anno MDLXXXIII D. XVII Jan. H. v M. xx	H. xv M. o.
Locus $\circ$	$7\ 22\ 33$
Ejus ascensio recta	$309\ 47$
Adde horaria tempora	$225\ 0$
Ascensio recta medii cæli	$174\ 56$
Gradus medii cæli	$24\ 29\ 17$
	$11\ 50$
Ascensio obliqua ortus	$118\ 47$
Gradus oriens	$19\ 41\ 2$
Nonagesimus ab ortu	$19\ 41\ 8$
Inter grad. med. cæli & nonag.	$18\ 45$
Inter grad. med. cæli & vertic.	$44\ 5$
Inter verticem & nonage.	$40\ 40$
Altitudo nonagesimi	$49\ 20$
Respondet parallax. long. hori.	$2\ 36\ sec.$
Et quia & circa	$0\ 0\ 33$
Inter & nonagesimum	$50\ 19$
Respondet longitudinis parallaxis	$2\ 0\ sec. in ortum\ 2\ 8\ 33\ parallaxis in occasum.$



Sequitur motum ☿ horarium iv minutis debuisse videri majorem illo qui ex diurno proportionaliter sequitur. Quod cum observationes repudient, non est igitur ☿ parallaxis tanta.

CAP. XI.

Similes extant observationes anno M D LXXXV, M D XCV, & passim, ex quibus parallaxis invenitur perexigua, sæpe nulla. Nonnunquam & *in contrarium rem recidisse* manu BRAHEI annotatum fuit. Hic igitur primus modus esto parallaxeos ☿ inquirendæ.

JAM ALTERVM modum pulchritudinis causa addam, in quo BRAHEANIS observationibus uti non possum. MEIS igitur dum utor, exhibebo tibi spectaculum ridiculum, & docebo exemplo, ad quid BRAHEO opus fuerit tanta diligentia, instrumentorum subtilitate, ministris, & reliquo apparatu.

Duo mihi sunt instrumenta, quibus utor ex liberalitate G. D. JOH. FRIDERICI HOFFMANNI L. B. Sextans ferreus & Quadrans Azimuthalis orichalcinus; iste duum semis ille trium & semis pedum diametro in singula scrupula uterque distinctus.

Igitur hoc ipso tempore M DC IV, quo de parallaxibus cogito, (Solis magis an ☿ haud queo dicere. nam postulat HIPPARCHVS meus suis etiam eclipsibus Lunæ a ☿ subsidium.) commodissima se obtulit occasio observandi, si sub alio climate fuisset, Marsque altius paulo incessisset. Mars namq; simul in longum & latum immotus hæsit circa  $\frac{XIX}{XXIX}$  Febr. anni hujus M DC IV, idque in ♄. quare ab exortu ☿ usque in ipsum ☉ exortum continuo decrescit angulus Horizontis cum ecliptica. Itaque secundum cap. IX Astronomiæ Opticæ parallaxis si qua est latitudinis continue crescit. Ex incremento vero per parallacticæ columnas, e regione initialis & finalis anguli eclipticæ cum Horizonte, quæsito, cognoscitur in fronte columnæ parallaxis tota Horizontalis.

### Sequitur series mearum observationum.

Nocte inter dies Jovis & Veneris, qui fuere  $\frac{XVII}{XXVII}$  Febr. interea dum Corvus cælum mediat, erat inter ☿ & Spicam 9 gr. 44 min. inter eundem & Lancem Boream 17 gr. 41 min. inter ☿ & Arcturum 29 gr. 13 m. Ut autem probaretur SEXTANS, mensi sumus etiam quod est inter Arcturum & Spicam 32 gr. 57 min. quod tamen debuit esse 33 gr. 1 m. 45 sec. ut pater, si calculus consulatur adhibitis seu ascensionibus rectis & declinationibus, seu longitudinibus & latitudinibus, quas assignavit TYCHO sideribus hisce libro I Progymnasmatum. Ergo distantia MEÆ minores justo fuere per  $4\frac{1}{2}$  minuta, quibus correxi ☿ a Fixis distantias, ut fuerit a Spica 9 gr. 48 min. 45 sec. a Lance 17 grad. 45 min. 45 sec. ab Arcturo 29 gr. 17 min. 43 sec.

Sumpsi autem & altitudinem ☿ meridianam per QUADRANTEM 32 grad. 4 minut. & Spicæ 30 gr. 50 minut. quæ cum habeat declinationem 9 gr. 2 min. relinquitur Marti 7 gr. 48 min. declinatio. Ostendebat autem altitudo Spicæ non sat bene habere meum perpendiculum.

F 4

nam alti-



nam altitudo æquatoris est in meo loco 39 gr. 54 min. Itaque meridiana  
 CAP. XI. Spicæ 30 gr. 52 min. MARTIS 32 gr. 6 min. Ex declinatione igitur & distantia a Fixa prodiit ejus asc. recta

a	Spica	305	57	36.
a	Lance	306	3	17.
Differentia		0	5	41.
Medium ergo		306	0	26.

Ex ascensione  
 recta & decli-  
 natione stellæ,  
 inquirere lon-  
 gitudinem &  
 latitudinem &  
 eisdem circa  
 calculum, tabu-  
 larum admini-  
 culo.

O<sub>2</sub>☉.  
 Basis latitudi-  
 nis quid?

Nam certus non sum, annon regula mea, ferrea & ponderosa cum fit, impetu ruens, solutis trochleis & impingens (quod factum aliquoties) pinnacidia loco moverit, quæ sunt luxatilia & exemptitia. Sed ex hac ascensione recta primum ex tabula TYCHONIS ascensionum rectarum excerpitur coorientis in sphaera recta 28 gr. 1 min. 0 sec.  $\pm$ . cujus declinatio ex alia ejus authoris tabula est 10 gr. 48 min. 30. sec. MARTIS vero 7 gr. 48 min. Ergo abest ab ecliptica via obliqua in circulo declinationis per 3 grad. 0 minut. 30 secund. Angulus vero, quem circulus declinationis facit cum ecliptica, ex peculiari tabula est 68 gr. 59 min. ejusque complementum 21 gr. 1 min. Et in MEA parallactica sub titulo 60 M. inuenio e regione 68 gr. 59 min. Scrupula 56 secund. 1: Sub 30 sec. vero inuenio 28 sec. At quia ego in hac distantia & ab ecliptica (quam appello basin latitudinis) habeo ter 60; ergo quod excerpfi sub 60 per 3 multiplico. prodiit mihi latitudo 2 gr. 41 min. 31 sec. Idem labor e regione. 21 gr. 1 min. ostendit mihi, quid loco coorienti sit adimendum, nempe 1 gr. 5 min. 4 sec. Itaque MARTIS locus erit 26 gr. 56 min.  $\pm$ . quantum etiam ex calculo, cujus hoc OPERE fundamenta sum traditurus, elicio intra unum minutum.

Ad probandam vero latitudinem MARTIS consului & distantiam ab Arcturo, adhibita stellæ longitudine & latitudine ex Tychone, & loco longitudinis MARTIS jam invento: atque is reponebat mihi MARTEM in latitudinem 2 gr. 47 min. 48 sec. Prius 2 gr. 48 min. 31 sec.

Die  $\frac{XIX}{XXIX}$  Febr. transposueramus pinnacidium, cœpimusque observare MARTEM surgentem. Annotata sunt autem ejus ab Arcturo distantia hæ

-29	22 $\frac{1}{2}$	Puto nos abundare uno denario minutorum. nam
24		flante vento tantummodo carbone ardente lumen
20		ad divisiones feceramus, ut illæ nosci possent. Et
22.		tunc altitudo & erat 11 gr. Post culminavit

dorsum Leonis in alt. 62 gr. 37 min. correcto perpendiculo. Ostendebatur igitur altitudo Æquatoris 39 gr. 55. min. justa proxime. Eo articulo altitudo MARTIS erat 23 gr. Repetebamus igitur distantiam priorem, quæ prodebatur

29	14	Ergo procul	12 $\frac{1}{2}$
	19	dubio prius	14
	13		10
	18	erat	12.

Refractio enim MARTEM horizonti vicinum primum attollebat versus Ar-



versus Arcturum, post demittebat, & altitudinem aliquam acquirente. Sed ut tanta esset uno momento varietas in observando, frigus & penetrantissimi venti efficiebant. Nudis enim manibus ferrum tractari, claudi trochlea nequibat, tectis non secure firmabatur regula, quoad minutum notaretur. Vindemiatrix altitudinem ostendebat in meridiano 53 gr. 5 min. paulo auctiorem justo. Sed Spica 30 gr. 54 m. intra unum minutum justam. Martis culminantis altitudo 32 gr. 6 m. ut ante biduum, & Arcturi 61 gr. 13 min. justa. Hinc distantia & Arcturi colligebatur 29 gr. 18  $\frac{1}{2}$  min. per calculum. Cum igitur hoc tempore & stationarius fuerit secundum longitudinem cōsentiente Prutenico & meo calculo, nihil igitur ratione divagationis in ecliptica potuit mutari in altitudine meridiana. Quare cum penitus eadem manserit (nam de uno scrupulo relinquit nos in dubio instrumentum meum) altitudo meridiana, neque latitudinis ulla interea accidit mutatio.

Die XXI Febr. vel III Martii probavimus sextantem, uti eo superius eramus usi, invenimusque inter Canem minorem & superiorem humerum Orionis 26 gr. 2 min. quam ostendit calculus 26 gr. 2 minut. 15 sec. Sic inter eundem Canem minorem & Palilicium inventi 46 gra. 22  $\frac{1}{2}$  mi. quam Tycho in epistolis indicat esse 46 gr. 22 min. Ergo cum culminaret v Leonis, firmata regula instrumenti super gradum 29 minut. 17, minus distabant Arcturus &  $\alpha$ , at super 29 gr. 13  $\frac{1}{2}$  min. jam plus distabant, denique in 29 grad. 15 min. culpāri nihil poterat. Secuta insperata nubila per totum cœlum. Redit tamen mane IV Martii serenitas, & cum jam culminasset Antares, posita regula super 29 grad. 19 min. cernebantur stellæ utrinque æqualiter. videbatur tamen addendum aliquid: sed per 29 gr. 20 min. jam nimium erat additum. Perfecta observatione, Saturnus antecedeat meridianum minus quam Jupiter Saturnum.

Nocte quæ sequebatur XXIX Febr. vel X Martii, luxato interea instrumento, fuit hæc distantia, primum inter 29 gr. 9 min. & 29 gr. 10 mi. semihora prius quam cor Hydræ culminaret. Rursum explorantibus apparebat inter 29 gr. 12 min. & 29 gr. 13 min. quod jam altiore esset & libera refractionibus. Nam peracta hac observatione habebat altitudinem 19  $\frac{1}{2}$  gr. At paulo post (nescio an luxato pinnacidio) non potuit tolerari tanta. videbatur enim 29 gr. 9  $\frac{1}{2}$  min. Cauda  $\delta$  quasi dimidio gradu aberat a m. c. Tunc altitudo  $\alpha$  24  $\frac{1}{2}$  gr. Cauda  $\delta$  culminans intra minutum justam habuit altitudinem 56 gr. 44 min. Cum de distantia  $\alpha$  & Spicæ tertia pars transisset meridianum, primo videbatur nobis 29 gr. 9  $\frac{1}{2}$  min. non admodum bene applicato Cyliandro, qui erat prælongus. Ergo paulo post non potuit hoc tolerari, sed videbatur requiri 29 gr. 10  $\frac{1}{2}$  min. quasi paulo minus. Visus est autem  $\alpha$  ab utraque Cyliandri parte.

Tunc inter  $\alpha$  & Spicam 9 gr. 26 min. & minus quam 9 gr. 27 min.

Culminabat  $\alpha$  in altitudine 30 gr. 19  $\frac{1}{2}$  min.

Tunc inter  $\alpha$  & lancem Boream. 18 gr. 25 min.

Pro



PRO SEXTANTIS exploratione capiebatur quod est inter Spicam & Lancem 27 gr. 39 min. debuit autem esse 27 gr. 34 min. Sic inter Spicam & Boream frontis  $\omega$  39 gr. 32  $\frac{1}{2}$  min. debuit esse 39 gr. 26  $\frac{1}{2}$  min. Itaq; quinque minutis abundavit SEXTANS. Id autem & calculus loci & testatur. Nisi enim distantias & a Fixis quinque minutis minuas, ascensio recta per Spicam & Lancem x minutis discrepabit: at subtractis (ita ut examen jubet), exactissime coincidat, eritque 205 gr. 27 min. 10 sec. declinatio 7 gr. 35  $\frac{1}{2}$  min. quare locus 26 gr. 18 min. 48 sec.  $\omega$ . latitudo 2 gr. 47 min. 20 sec. Vides manifeste latitudinem, cum interim Planeta xxxix minutis retrocesserit longitudinis. Quod si per hunc inventum locum & inquiras ejus ab Arcturo distantiam, prodibit 29 gr. 9  $\frac{1}{2}$  min. & in vitioso instrumento 29 gr. 14 min.

Cum jam cor Scorpii culminasset, distantia nostra (sed jam luxato & mox restituto instrumento) fuit 29 gr. 13  $\frac{1}{2}$  min. Rursum igitur SEXTANTEM probavimus, qui inter polarem & caudam Cygni exhibuit 44 gr. 45 min. sed debuit esse 44 gr. 39  $\frac{1}{2}$  min. Ergo pristina instrumenti conditio. Cum jam  $\frac{1}{2}$  uno gradu superasset meridianum, non tolerari potuit 29 gr. 13  $\frac{1}{2}$  min. plus tamen erat quam 29 gr. 12  $\frac{1}{2}$  min. proxime 29 grad. 13 min.

HÆC igitur observationum series. ex quibus amens sim si rem subtilissimam extruere nitar. Itaque non argumenta sed exempla exhibeo alii diligentiori & feliciori. Spero etiam lectores nausea incertarum harum tanto magis expetitos Tychonicas certissimas. Sed ad rem.

*Primus & secundus dies tantum ad probandum stationem motus latitudinis concurrunt. Vtrinque & ab Arcturo distat 29 gr. 18 min. utrinque altus in meridie 32 gr. 7 min. vel 6 min. Me vero exercuere illi dies ad sequentes rectius obeundos, si necessaria instrumenta fuissent.*

*At III Martii cum os Leonis culminaret, distantia fuit 29 gr. 15 min. cum cor Scorpii, 29 gr. 19 min. plus. Ergo interlapso tempore mutata est distantia per 4  $\frac{1}{2}$  min. circiter. Et cum Arcturus & eandem pene longitudinem obtineant, arguit igitur hac distantie mutatio parallaxeos latitudinis variationem.*

*Non ignoro 29 gr. 19 min. parum abesse a 29 gr. 18 min. & hanc ex analogia diei antecedentis debere esse distantiam hora etiam consimili utpote stante MARTE. Scio etiam, cum est os Leonis in M.C. MARTEM esse altum 12  $\frac{1}{2}$  gr. obnoxium adhuc refractionibus. De hoc tamen dicemus postea. Nunc ista sane dissimulentur, ne exemplum nobis turbetur. Ergo cum fuerit altitudo nonagesimi 57  $\frac{1}{2}$  gr. (circiter) culminante ore Leonis, ultimo vero 28  $\frac{1}{2}$  postquam culminasset cor Scorpii, queram in parallactica, in qua columna a distantia a vertice 32  $\frac{1}{2}$  gr. in distantiam 69  $\frac{1}{2}$  gr. mutatur area per 4  $\frac{1}{2}$  gr. Invenio autem id fieri sub columna, cujus est frons 9 min. Esset igitur & parallaxis maxima 9 min. Et cum distantia & terra hoc die fuerit ad distantiam & ☉ ut 28 ad 60 (quod ex cognitione anticipata hypothesium TYCHONIS & COPERNICI crassiori Minerva habetur) erit igitur permutata ratio parallaxeos, & Solis parallaxis maxima circiter 4 min. 24 sec. qua ponitur 3 min. 0 secund.*

Nunc



Nunc autem perpendamus, quod MARS in altitudine  $12\frac{1}{2}$  gr. fuerit in refractione, si Fixarum refractionis tabula Huenna constructa Praga valeat. ea fuit in hac altitudine 4 min. 20 sec. minorum, de quibus 2 min. 18 sec. debentur latitudini, quibus MARS Arcturo factus est propior. At si Solis refractiones MARTI quoque adhibeamus (quod saepius apparet) illa in hac altitudine est 8 min. 45 sec. minorum, duplo major. quare & latitudinis parallaxis duplo major, & 4 min. 36 sec. Hoc modo omnis varietas, quam praese tulit observatio, duobus his diversis momentis, esset a sola refractione. Illo modo relinqueretur parallaxi latitudinis 2 min. quantum variatur parallaxis sub columna, cuius frons v minuta, ut Soli hoc pacto obveniant tantum, 2 min. 25 sec. minuta maxima parallaxeos. Ita refractionis nobis tertiam quoque diem suspectam reddidit & dubiam, denique plane inutilem. Scio, cum, Arcturus & MARS distent, IX gradibus, quae est latitudinis Arcturi supra latitudinem Martis pars tertia, fieri tunc, ut non omnis latitudinis refractionis detrahatur distantia a MARTE, & ut parallaxis plus variet MARTIS latitudinem quam hanc ab Arcturo distantiam. Id autem ut perexiguum, in majori metu dissimulandum duxi. Observet qui subtilioribus instructus est.

Jam in quarta die nihil aliud videtur agi quam destrui omnis parallaxis MARTIS. Distantia in meridiano debuit esse 29 gr.  $9\frac{1}{2}$  min. instrumento correcto, ergo vitioso 29 gr. 14 min. At inventa 29 gr.  $13\frac{1}{2}$  min. ultimo, cum major esse debuit parallaxis latitudinis (si qua esset) & per hanc major ab Arcturo distantia. Ab eo igitur tempore, quo MARS ad altitudinem venit XIX Graduum, inventa est 29 gr.  $12\frac{1}{2}$  min. unico scrupulo auctior in fine. quae admodum exigua esset parallaxis. Et quae hac ratio? Cum esset altus IX graduum (culminante Hydra) distantia fuit 29 gr. 9 minut. vitioso instrumento, & tamen in refractione, post in alt. 25 gr. & prope M. C. rursum 29 gr. 9 min. idque bis, diversis momentis. An nihil hic refractionis potuit initio, ut constans ideo manserit arcus? An potius dicendum, me (cum mihi viderer diligentissimum) errasse observando? praesertim ob Cylindri longitudinem.

EX HIS tamen qualibuscunque observationibus certum efficitur, parallaxes latitudinis MARTIS certo non fuisse majores 4 minutis, quantum instrumenti incertitudo occupat. credibilis, valde exiguas esse. Infra capite LXIV habebis hujus rei plura argumenta.

Esse vero parallaxes MARTIS, majores parallaxibus Solis, hypotheseos Tyconicae & Copernicanae ratio arguit, ex qua facile MARTIS parallaxes computari possent, si de Solis parallaxi certi essemus. An igitur incerta est ratio Solis altitudinem & parallaxes ex eclipsibus indagare? Omnino quod quantitatem paulo incertior, quod rem ipsam attinet certissima. Non est Sol vicinior 230 semidiametris terrae, non tamen infinitis semidiametris abest. At inter 700 & 2000 semidiametros (quarum summarum illa in Mysterio meo Cosmographico, haec in observationibus eclipsium pro metis citimis & ultimis offeruntur) nondum videtur certus aliquis numerus demonstratus, ut in HIPARCHO meo probabo.

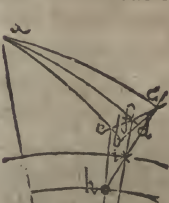


## Investigatio nodorum MARTIS.

**L**ETVR, etsi non desunt adminicula investigandi Planetarum primam inæqualitatem per observationes, etiam cum sunt impliciti inæqualitati secundæ: sequar tamen hac secunda parte authorum vestigia & observationes ἀπορρηγίας fidei faciendæ causa, cum ipsorum placitis aliqua contraria profitear, ne quis me post dumeta propriæ methodi latitare clamitet.

Et cum jam patuerit, nihil in parallaxibus MARTIS diurnis a Ty-  
chone usurpatis desiderari posse quod sit alicujus momenti, paulatim  
accedam ad reductionem locorum visorum MARTIS ad Solis apparen-  
tem locum oppositum.

Principio nobis est opus cognitione nodorum. Hos TYCHO BRAHE sic solitus est investigare.



In schemate capitis noni, sit A locus nodi, E locus Planeta in ecliptica anno MDCXCV, C locus Planeta visus sub Fixis in 17 gr. 56 min. 5 sec. 8, E C visa latitudo 0 gr. 5 mi. 15 sec. Borea. Presupponitur autem angulus EAC quam proxime esse 4 gr. 34  $\frac{1}{2}$  min. quanta est latitudo maxima Borealis itidem observata anno MDLXXXV. Igitur in CE A rectangulo (vel CBA isoscele. differentia enim nullius est momenti in hoc negotio.) ex latere CE & angulo EAC inquisivit longitudinem EA distantia loci ecliptici a nodo. Hac operatio nihil peccat, quia EC parva est & propinqua nodo: Demonstrationis vero <sup>angulorum</sup> commendar aliam. Dictum enim est cap. IX angulum EAC non esse constantem: unde per diversas diversarum oppositionum latitudines diversa etiam loca pro nodo exhibunt. Neque enim EAC tam est magnus quam magna latitudo maxima visa, quia AC inflexus est arcus: neque etiam AC sed interior aliqua (puta AF) via est Planeta, qualis ex centro Solis videretur: quare neque necessario A nodus erit, in hac quidem operatione.

Aliter igitur E & O nodos investigavi, idque ex ipsis observationibus ad diem quo in nodo essent. Quæ methodus, etsi jam quibusdam præconceptis indiget & infra accuratius tractabitur parte quinta, tamen vel ob consensum solum prælibanda est.

Præsupponebam autem, cum Planeta vere motuque eccentrico est in nodo, nulla dispositione terræ vel Solis fieri posse ut appareat extra nodum. Nam in hypothesi COPERNICANA hoc per se naturæ rerum, est consentaneum, ut motrix facultas stellæ alicujus non sit alligata ad observandam stellam alienam (in quarum numero tellus est) sed circuitus sui proprias habeat leges. In hypothesi PTOLEMAICA hoc esset, perinde ac si diceret, epicyclum non respicere ad lineam ex Sole per centrum



centrum suum venientem, sed ad certa loca sub Fixis, sub quibus Planetam in plano eclipticæ constituat. In TYCHONICA eadem de eccentrico dicentur.

CAP.  
XII.

Quod igitur præsupposui, id verum inveni per has observationes.

I. Anno M D X C D. IV Martii hora vespertina VII M. X fuit declinatio Martis 9. 26. Sept. ascensio recta 22. 35. 10. Hinc prodit locus 24. 22. 56 v. latitudo meridiana 3. 12. parallaxi & refractione contraria & paria proxime facientibus ideoque neglectis.

II. Anno M D X C I I D. XXIII Januarii vesperi hora X M. XV fuit  $\alpha$  in 11. 34. 30 v. latitudo 0. 2. merid. altitudo Martis 25. ergo refractione (ex Fixarum tabula) nulla. parallaxis quanta proxime Solis, quia distant sextili Mars & Sol, & igitur a terra æqualiter fere absunt. cedit autem pene omnis in latum. Ergo circiter duob. minutis attollendus est Mars in Septentrionem ut liberetur a parallaxi, sicque incidet in eclipticam. Nam VI Febr. jam circiter 7 in Boreali latitudine fuere.

III. Anno M D X C I I I D. X Decembris vesperi MARS fuit in nodo ascendente observatus. Nam post correctionem variationum horizontalium retinebat non plus 0. 0. 45 Borealis latitudinis.

IV. Anno M D X C V D. XXVII Octobris hora XII M. XX latitudo Martis vera post remotam parallaxin fuit 0 gr. 2 min. 20 sec. Meridiana. Die XXVIII itidem remota parallaxi fuit latitudo 0. 0. 25 Septentrionalis. Intermedio ergo \* tempore in nodo evehente fuit.

Numera jam dies 687 revolutionis Martis eccentricæ a meridie XXVIII Octobris retro incidet terminus illorum in X Decemb. anno XCIII, cum nocte præcedenti fuisset Mars proxime nodum observatus. Rursum alios 687 retro numera, qui desinent in XXI I I Januarii M D X C I I, cum in ipso nodo fuit observatus. Si tertio idem feceris, incidet in VII Martii anni M D X C, cum die antecedente quarto habuisset aliquam latitudinem meridianam, quam intra quattriduum reliquum confecit, ut circa VII in nodum incideret.

Ex quo intelligitur: nihil referre, ubi terra sit vel sub Fixis vel respectu ad Martem: nihil referre in PTOLEMAICA, ubi Sol sit respectu centri epicycli Martis &  $\alpha$  in epicyclo: nihil in TYCHONICA, ubi centrum eccentrici seu Sol versetur respectu lineæ ex Marte per terram, ut in planum ecliptici  $\alpha$  incidat. esse enim semper eandem diametrum nodorum in COPERNICO & PTOLEMAEO seu semper sibi parallelon in TYCHONE: nisi quod successu seculorum nodi parumper transportantur, qui motus intra hos VI annos non sentiebatur.

SED AGE & alterum oppositum nodum quæramus.

I. Anno M D X C V D. IV Januarii mane, cum  $\alpha$  observaretur hora VII M. X. in altitudine gr. 8. a Spica  $\pi$  & Corde  $\mu$ , visa fuit ejus latitudo in 0 gr. 3 min. 46 sec. B. ipse in 13 gr. 36 min. 40 sec.  $\gamma$ . Parallaxis est parva, quia Mars cum Sole distans plus a terra quam Sol, am-

G

plius

\* Sufficit ista crassa argumentatio præfenti infuturo. Infra cap. L X I & L X V I I diligentius omnibus expensis, invenitur in nodo fuisse die 29. hora 15.



plius duplo. Refractio contra est magna: ex tabula Fixarum 6 minut. 45 sec: ex tabula Solis  $11\frac{1}{4}$  minut: quæ omnis fere abit in latum propter humilitatem nonagesimi. Itaque Mars vere in Austro aliquot scrupulis (circiter 2 aut 3 min. aut etiam plus) per refractiones Solis adhibitas.

II. Anno M D LXXXIX D. xv Aprilis noctu, Martis latitudo visa Borealis fuit 1 grad. 7 min. vehementer aucta parallaxi orbis annui ob appropinquitatem Martis & terræ. Post dies xxi latitudo decrevit ad exilitatem  $6\frac{2}{3}$  Bor. Et si igitur v i Maji paulo lentius decrescit, fidere a tellure abeunte: tamen parum errabimus si proportionaliter agamus, ut sicut 60 minuta diminutionis sunt ad  $6\frac{2}{3}$  minuta residua, sic 21 dies faciamus ad numerum dierum post quos in eclipticam Mars incidit. nam regula ostendit dies duos cum triente, ut 1x Maji fuerit in nodo.

Numeratis inde ter 687 diebus porro, incidemus in mane xxx Decembris anni M D XCV, quo die ☿ in nodo fuisse oportet, indeque per v dies usque in 1v Januarii mane delapsum esse in meridiem. Et quidem ex observatione ejus ad dictum 1v Januar. aliquot ei scrupulorum latitudinem meridianam dedimus. Sæpius hoc eccentrici loco non est observatus. Satis est teneri a nobis illam observationem anni M D XCV, ne a nobis dissentiat. de anno vero M D LXXXIX nihil est quod dubitemus.

Neque te moveat, quod anno M D LXXXIX diebus  $2\frac{1}{2}$  dedimus motum latitudinis  $6\frac{2}{3}$  min. anno vero M D XCV circa 1v Januarii, diebus v non tot damus. Nam ut in hoc Opere apparebit, latitudo per orbis annui parallaxes plurimum in conjunctione cum Sole (ut M D XCV) attenuatur, in oppositione (ut M D LXXXIX) augetur. Convenit igitur, minorem videri anno M D XCV motum diurnum latitudinis, majorem anno M D LXXXIX.

Quo modo jam habentur loca utriusque nodi sub Fixis? Nimirum si ex tabulis Martis (quas ideo præsupponimus) crassa Minerva eliciatur utrinque medius motus Martis. Id sive per Prutenicas sive per Tychonicas adhibita æquinoctii vera præcessionem præstiteris, invenies anno M D XCV D. xxx Decemb. mane medium locum Martis in 27 gr.  $14\frac{1}{2}$  min. ☿, anno M D XCV D. xxviii Octobris mane in 5 grad. 31 min. ☿. Itaque apparet diametrum nodorum non transire per centrum æqualitatis motus sed longe infra. Plus enim est a 5 gr. 31 min. ☿ in 17 grad.  $14\frac{1}{2}$  min. ☿ quam ab hoc in illum.

Sin autem Tychonicis æquationibus fueris usus, addendum erit hic 11 grad. 17 min. illic subtrahendum 11 grad. 30 min. ut prodeat illic 16 gr. 48 min. ☿, hic 15 gr.  $44\frac{1}{2}$  min. ☿, loca Martis eccentrica cœquata. Nodi (ut vides) fere ex centro systematis Planetarii sunt oppositi in  $16\frac{1}{2}$  min. ☿. circiter, quod PTOLEMÆVS terram COPERNICVS & TYCHO BRAHE punctum proxime Solem dixerunt.

Quantum autem mutaturi simus in his locis nodorum, ubi transposita theoria Solis a medio ad apparentem motum Solis æquationes mutabuntur, infra parte quinta patebit.

CAPVT



## C A P V T X I I I.

CAP.  
XIII.Investigatio inclinationis planorum eclipticæ  
& orbitæ MARTIS.

**N**ODIS & limitibus superiori capite ex sententia Brahei & mea quam proxime inventis, jam etiam inquirendum est, quantum vere inclinetur planum orbitæ MARTIS ad planum eclipticæ.

Id ab ipsis observationibus deducere non ita promptum est. Nam angulus inclinationis hujus constituitur apud centrum systematis Planetarii, quod COPERNICO & TYCHONI Sol est.

At visus in Solem nunquam inducitur, ut ex eo hæc inclinatio sub Fixis videri & mensurari possit. Ex alio vero loco (angulo etiam alio) spectabitur maxima digressio limitis ab ecliptica. In PTOLEMAICA forma videri possit expeditior ratio, sed non est. Nam demonstrabitur, planum epicycli manere perpetuo parallelo plano eclipticæ. Pone ergo centrum plani epicycli in limite alterutro: sit Planeta in eadem linea longitudinis ex centro visus per centrum epicycli: vel erit remotior a visu quam centrum epicycli, & sic distantia ejus ab ecliptica minor apparebit quam distantia centri epicycli ab eadem ecliptica; vel erit propior visui, & sic major apparebit eo quod quærimus.

In hac difficultate solatur nos hoc unicum, quod id cujus causa inclinationem inter principia quærimus non est tale ut summam subtilitatem desideret. Licebit igitur nobis uti modis iis qui de inclinationis quantitate testimonium eminens perhibent: quorum tres ponemus.

APPARET autem ex jam dictis, tunc nos rectissime adjutum iri, si observationem nanciscamur stellæ Martis ad tale momentum, ubi Mars æqualiter & a terra & a Sole absistens linea ex Sole perducta in 16 vel 17 gr.  $\Omega$  vel  $\omega$  (loca limitum) referatur: in forma PTOLEMAICA, ubi centro epicycli in 16 17  $\Omega$  vel  $\omega$  versante Mars æqualiter cum centro epicycli a terra absit. In solo Mercurio hoc problema locum non habebit.



Sit B Sol, A terra. constituatur super AB isosceles ACB, & sit Planete locus, c punctum eclipticae plani: erectaque perpendiculari CE in orbitam Martis, corpus Martis in E sit. Aequaliter igitur apparebit E c & E ex B Sole & ex A terra: per se patet.

Vt autem sciatur, qua in dispositione Mars æqualiter absit a Sole & terra, nota quod quando linea ex c Marte & A terra in B Solem cadentes faciunt rectum angulum CBA, tunc CB brevior est quam CA. Itaque oportet B A locum oppositum Solis & B c locum Martis eccentricum minus distare 90 gradibus, ut CAB, CBA, æquantur. Ergo BC in 17  $\Omega$  vergente Solem oportet esse ultra 17  $\delta$  & ante 17  $\omega$ . Contra si BC sit in 17  $\omega$ , Sol debet esse ultra 17  $\omega$  & ante 17  $\delta$ .

G 2

Og<sup>us</sup>.  
Inclinatio & latitudo differe-  
nter intelli-  
gantur.  
Inclinatio de  
angulo ad So-  
lem vel centrū  
systematis Pla-  
netarii, quem  
faciunt linee in  
corpus MAR-  
TIS & locum  
eius eclipticum  
ejus.  
Latitudo sit an-  
gulus, quo que-  
libet inclinatio  
ex terra specta-  
tur.  
In Ptolemaico  
inclinatio est  
angulus rectarū  
ex terra per cen-  
trum epicycli &  
per locum ejus  
in ecliptica e-  
jectarum.  
Latitudo est  
angulus, qui n  
faciunt rectæ ex  
centro terræ, al-  
tera per corpus  
Planetæ, altera  
per locum qui  
est in ecliptica  
respondet, eje-  
cta.





## DE MOTIB. STELLÆ MARTIS

te 17 8. quibus circumscriptionibus nobis designantur matutini exortus vel vespertinæ occultationes, sextiles vel quintiles Martis & Solis.

In forma PTOLEMAICA si C terra sit, A centrum epicycli, B Mars, CAB non poterit esse rectus, ut CA, CB, fiant aequales. Itaque anomaliam commutationis oportet esse maiorem 90 gr. vel minorem 270 graduum.

Si etiam præcisius paulo cupis agere, assume ex COPERNICO vel anticipata TYCHONICA restitutione proportionem orbium Martis & terræ [in COPERNICO] Martis & Solis [in TYCHONE] eccentrici & epicycli [in PTOLEMÆO] crassa Minerva ut 1525 ad 1000, & eam in 16, 17 gr. & ut 5 ad 3. in 16, 17 gr.  $\approx$  ut 11 ad 8.

Cum ergo triangulum ACB sit isosceles, & AC, CB, crura aequalia, AB vero 1000 qualium BC ducta in 17 gr. & est 1666  $\frac{2}{3}$ : qualium ergo (demissa CD perpendiculari) AD dimidia de AB est 1000, erit AC 3333  $\frac{1}{3}$ . Quæ inter secantes quesita refert CAD vel CBD angulos 72 gr. 33 min. Sic in 16. 17. gr.  $\approx$  qualium AB 1000, est AC 1375, & qualium AD 1000, est AC 2750, exhibens in tabula secantum angulum 68 gr. 40 min.

Versante ergo BC in 16, 17 gr. & vel circa, oportet AC visum locum Martis & AB visum Solis distare 72  $\frac{1}{2}$  gradibus: vel illa BC in 16, 17 gr.  $\approx$  versante, has 68  $\frac{1}{2}$  gradibus digredi oportet. Et quia duorum (CAB, CBA) in 17 gr. & summa est 145 gr. erit ACB 35 gr. in 17 gr. &. Quare per lineam AC Martem vel in 22 gr.  $\approx$  (Sole per AB in 5 gr.  $\approx$ ) vel in 12 gr.  $\approx$  (Sole in 30 gr.  $\approx$  versante) spectari oportet.

Ita in 17 gr.  $\approx$ , quia summa (CAB, CBA) est 137  $\frac{1}{2}$  gr. erit ACB 42  $\frac{1}{2}$  grad. Quare Martem per AC vel in 24  $\frac{1}{2}$   $\approx$  (Sole per AB in 16 gr.  $\approx$ ) vel in 0 gr.  $\approx$  (Sole in 9 gr.  $\approx$  versante) spectari oportet.

Primum fieri proxime potuit, mense Nov. anno MDLXXXVI, vel MDLXXXIX.

Alterum Aprili anno MDLXXXI, MDLXXXIII, MDXCVI, MDXCVIII.

Tertium Septembri vel Octobri MDLXXXVII, MDLXXXIX.

Quartum Majo vel Junio MDLXXX, MDLXXXII, MDXCV, MDXCVII.

Ad ultimum casum observationes idoneæ defunt, eo quod Mars in Ariete brevium ascensionum (Sole in 11 noctes claras efficiente) observari vix possit, aut omnino videri.

Anno igitur MDLXXXVIII D. x Novembris mane hora vi  $\frac{1}{2}$  visus est Planeta  $\approx$  in 25 gr. 31 min.  $\approx$  cum latitudine 1 gr. 36 min. 45 sec. Boreali, Sole in 21  $\approx$ . Ergo quia Sol tantummodo 62  $\frac{1}{2}$  gradibus distat a Marte, cum debeat distare per 72 grad. ut triangulum (quod requirit problema) fiat æquicrurum: Mars igitur adhuc longius a terra abest quam a Sole. Itaque minor apparebat latitudo ejus loci quam erat vera inclinatio.

Sequenti v D. Decem. mane hora vi Mars visus est in 9 gr. 19  $\frac{1}{2}$  m.  $\approx$  cum latitudine 1 gr. 53  $\frac{1}{2}$  min. Bor. Sole in 23 gr.  $\approx$ . Ergo quia Sol distat a Marte per 73  $\frac{1}{2}$  gradus, digressio puncti orbitæ (quæ tunc Mars occupabat) paulo minor fuit  $\approx$  i. 53  $\frac{1}{2}$ . debuit. n. interesse 72. Nunc cum interfuit plus, minor



minor evasit distantia MARTIS & terræ quam MARTIS & Solis. major igitur apparentia inclinationis, ejus quidem puncti de plano eclipticæ. At quia tamen v Decembris Planeta motu eccentrico jam aliquot gradibus superaverat limitem, veras suas ab ecliptica digressiones iterum minuens, majores igitur fuerunt in ipso limite. Quare tollentibus se mutuo causis maxima planorum inclinatio erit circiter 1 gr. 50 min.

Ita anno MDLXXXVI D. XXII Octobris mane hora VI sub auroram inter MARTEM & cor Leonis interfuit 6 gr. 9 min. in consequentia. Declinatio Martis ab æquatore erat 13 gr. 0 min. 40 sec. Borealis. Hinc invenitur ejus visa longitudo 0 gr. 7 min.  $\pi$ , latitudo 1 gr. 36 m. 6 sec. Bor. Sol hærebat in 8 gr.  $\mu$ , distans 68 gr. a Marte. debuit plus distare. Longior itaq; linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem. Minor itaque visa latitudo digressionis Planetæ vera ab ecliptica & quidem longe ante limitem.

Die vero 11 Novembris mane hora IV  $\frac{2}{3}$  (Sole versante in 19  $\frac{2}{3}$   $\mu$ )  $\phi$  visus est in 5 gr. 52 min.  $\pi$  cum latitudine 1 gr. 47 min. Bor. Distat Sol a Marte per 73  $\frac{2}{3}$  gr. pene justo modulo. Sed  $\phi$  antecedit limitem Boreum aliquot gradibus circiter 16 gr. 17 min. Igitur justa fere hujus loci latitudo apparuit. Sede in ipso limite major arguitur quam 1 grad. 47 min. scilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Sequenti 1 Decembris mane hora VI  $\frac{1}{2}$  distantia æquatoria inter cor  $\Omega$  &  $\phi$  fuit 25 gr. 12  $\frac{1}{4}$  min. cum declinatione  $\phi$  6 gr. 2  $\frac{1}{4}$  min. Hinc invenitur longitudo 20 gr. 4 min. 30 sec.  $\pi$ , latitudo 2 gr. 16 min. 30 sec. Sol in 18 gr.  $\phi$ , distans 88 gradibus a Marte. debuit tantum 72  $\frac{1}{4}$  gr. Quare minor est facta linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem: & digressio ex appropinquatione major apparuit  $\bar{q}$  erat revera. Minor igitur ejus puncti digressio ab ecliptica quam 2 gr. 16  $\frac{1}{2}$  min. & multo quidem minor: at non ita multo major quam 1 gr. 47 min. Hic igitur quantitas inclinationis maximæ 1 gr. 50 m. confirmatur eminus.

Vice versa anno MDLXXXIII D. XXI Aprilis hora noctis IX  $\frac{1}{4}$  observatum, inter Martem & Canem interesse 20 gr. 58 min. inter hunc & cor Leonis 22 gr. 47  $\frac{1}{2}$  min. Hinc invenitur locus Martis in 1 gr. 17 m.  $\Omega$  cum latitudine 1 gr. 50  $\frac{2}{3}$  min. Boreali. Sol erat in 11 gr. 8, distans a Marte gradib. 80. debuit 72  $\frac{2}{3}$  gr. Propior igitur justo est  $\phi$ . Est igitur digressio vera ejus ab ecliptica major visa latitudo. Sed  $\phi$  amplius viginti uno gradibus est ultra limitem Boreum. Itaque in ipso limite rursus major fiet ejus digressio ab ecliptica. Rursus itaque tollentibus se mutuo contrariis causis inclinatio maxima est 1 gr. 50 min.

Sic anno MDXCVI D. IX Martii vesperi H. VIII visus fuit in 15 gr. 49 min.  $\pi$  cum latitudine 1 gr. 49  $\frac{2}{3}$  m. Bor. Sol in 30 gr. x, distans a loco Martis 76 gradibus. debuit minus paulo distare. itaque paulo minor vera Martis ab ecliptica digressio quam latitudo visa. At neque maxima hæc digressio fuit, cum nondū fuerit  $\phi$  in limite intra 25 gradus circiter. Rursus itaque stabilitur eminus maxima limitis digressio 1 gr. 50 minut. circiter.







nomine major iusto fiet latitudinis apparentia, quia e propinquiore loco. At contra, cum non interfint 90 gr. Solem inter & Martem, hoc nomine rursus minor iusto erit hæc apparitio latitudinis. Si ponas contrarias has exorbitationes se mutuo tollere, inclinatio planorum igitur proxime æquabit visam latitudinem. Visa latitudo fuit 1 gr. 50  $\frac{1}{2}$  minut. Proxime igitur tanta planorum inclinatio.

CAP. XIII.

Anno M D LXXXIV D. xxx Octob. selecta erat occasio. Sed nulla observatio extat. Die vero xii Novemb. sequente nocte hora 1  $\frac{1}{2}$ , Sole jam 14 vel 15 grad. delapso infra diametrum sectionis, terra vero tantundem sublata (COPERNICO), vel diametro sectionis tantundem in terram demissa (TYCHONI), visus fuit  $\sigma$  in 23 gr. 14 min.  $\Omega$  latitudine 2 gr. 12  $\frac{1}{2}$  m. Boreali, Sole in 1 gr.  $\pi$  versante. Hic parumper de angulo minutum ob inclinationem lineæ visionis Martis ad lineam sectionis. plurimum vero is auctus ex appropinquatione ad terram. Minor ergo multo inclinatio quam 2 gr. 12 min. scilicet 1 gr. 50 min.

Anno M D LXXXV D. xxvi April. H. ix M. xlii visus fuit  $\sigma$  in 21 gr. 26 min.  $\Omega$  latitudo 1 gr. 49  $\frac{1}{4}$  min. Borea. Erat Sol in 168 proxime ipsum nodum. linea visionis Martis paulo inclinata, cum  $\sigma$  sit ultra 16  $\Omega$ . Ergo angulus inclinationis maximæ planorum paulo admodum major quam 1 gr. 49  $\frac{1}{4}$  min. scilicet 1 gr. 50 min. aut paulo quid amplius.

Sic circa alterum limitem anno M D XCI D. xvi Octobris H. vi  $\frac{1}{2}$  vespertina, visus est  $\sigma$  in 1 gr. 27  $\frac{1}{2}$  min.  $\approx$  cum latitudine 2 gr. 10  $\frac{1}{2}$  m. meridiana decrescente. (nam præcedente x Octob. fuit latitudo 2 gr. 18  $\frac{1}{2}$  m. & 11 Octob. 2 gr. 38  $\frac{1}{2}$  min.) Sol in 2  $\frac{1}{2}$   $\approx$  supra nodum. Terra ergo infra nodum versus Martem. Itaque ex appropinquatione major fuit visa latitudo quam inclinatio plani ecliptici. Post dies xiv Sole in nodum competente, si iterum xxviii minutis decrevisset (quantum imminuta est præcedentibus) xiv diebus, restarent 1 gr. 45 min. At non manet proportio eadem imminutionis terra discedente a sidere vel hoc a terra. Semper enim in remotioribus minor est imminutio. Nihil igitur hinc contra inclinationem maximam 1 gr. 50 min. depromi potest. quin potius ea eminus confirmatur.

Demonstratio latius extendi potest.

*Sit B A linea ex terra per corpus Solis ducta in locum nodi 17 gr.  $\approx$  vel  $\pi$ :  $\sigma$  spectetur Planeta quocunque zodiaci loco. Latitudo igitur, quam habere videtur, metitur inclinationem puncti de plano tantum vere distantis a limite quantum  $\sigma$  abesse videtur a limite. Spectetur  $\sigma$  in B G. Duc ei parallelon A H. Quanta igitur apparet latitudo in G ex B, tanta est inclinatio puncti H. Et B G, A H, vergunt in gradum eundem sub Fixis, quia paralleli. Ut in observatione M D LXXXV D. xxvi April. quia Sol in 168 &  $\sigma$  in 21 gr. 26 min.  $\Omega$  visus est cum lat. 1 gr. 49  $\frac{1}{4}$  min. ergo inclinatio in 21 gr. 26 minut.  $\Omega$  motu eccentrico est 1 gr. 49  $\frac{1}{4}$  min. Ac cum 21 gr. 26 min.  $\Omega$  absit a limite v gradibus, & sint s gradus 85 parte  $\frac{1}{250}$  minor sit sinu toto, erit & hic maxima inclinatio parte  $\frac{1}{250}$  sui major, scilicet 1 gr. 50  $\frac{1}{2}$  min. circiter.*

G 4

In Pro-



CAP. XIII.

In PTOLEMAICA hypothefi demonstratio hujus rei hinc procedit.

Sit A terra, AB linea per Solem & ejus oppositum in 17 gr. 8 vel  $\omega$ , AD linea visionis Martis, D & BAD rectus. Erit ergo AD in 17 gr.  $\Omega$  vel  $\omega$ . Et quia D &, quæ ergo ex D exit parallelus ipsi BA (quia motus Martis in epicyclo motum Solis in suo orbe sequitur) per C centrum epicycli transibit. Sit in AD, E punctum, & ipsi AC æqualis AE. Itaque quia AC non erit in 17  $\Omega$  vel  $\omega$ , non etiam tantum ab ecliptica distabit quantum E limes Boreus. nec igitur D tantum distabit ab ecliptica quantum E, quia CD & omnia epicycli puncta æqualiter distant ab ecliptica, cum planum epicycli ad hypothesium æquipollentiam efficiendam perpetuo ponatur parallelum plano eclipticæ. At quanto D vel C minus ab ecliptica distat quam E, tanto propius est D ipsi A quam E, ut ita distantia D tanto major, & utraque eodem angulo ex A spectentur. Nam ut distantia C ab ecliptica ad distantiam E ab eadem. sic sinus arcus CB (hoc est AD) ad sinum totum AE ex doctrina spherica inclinorum circularum, eo quod ECB circulus inclinatus sit super AB. At C & D distant æqualiter, ut jam dictum. Ergo ut distantia D (vel perpendicularis ex D in eclipticam demissa) ad perpendicularem ex E: sic AD ad AE. Triangulo igitur ADD & AEE similia erunt (cum sint rectangula in D, E. punctis eclipticæ), & laterum proportionalium, sed & concurrentia lateribus (AD, AE) in plano eclipticæ ab eodem (A) puncto descriptis & in idem longitudinis punctum in 17  $\Omega$  vel  $\omega$  vergentibus. Ergo & AD, AE, linea in orbita concurrent: hoc est, linea ex A terra per D Martemeducta, in hoc situ incidet in E locum centri epicycli, quando id est in limite. Et sic idem erit angulus & inclinationis maximæ limitis & visæ latitudinis Martis in hoc situ.

TERTIVS MODVS calculo & præconcepta orbium proportionem indiget: quem tantummodo delibabimus propter consensum. nam accurata & genuina ejus tractatio reservatur in partem quintam & caput LXIII, nec hic est necessaria.

In tabula oppositionum TYCHONIS fuit latitudo visa in 21 grad. 16 min.  $\Omega$  graduum 4 min.  $32\frac{1}{2}$ .

Sit A Sol, B terra, C Mars in eccentrico. Ergo linea AE per B terram inter Fixas excurrentes incidet in eclipticam, AC in orbitam Martis. Et cum Mars sit in 21 gr.  $\Omega$  proxime limitem, angulus EAC proxime erit maximus. Quem sic investigo. Sit BA 1000, AC 1664, & EBC 4 gr.  $32\frac{1}{2}$  min. Ut ergo AC ad EBC, sic BA ad BCA 2 grad. 43 min. 27 sec. qui ablati ab EBC, relinquit angulum BAC quæsitum 1 gr. 48 min. 43 sec. qui in ipso limite esset hinc circiter 1 gr. 49 min. & nonnihil variatur, si proportio BA ad AC variatur, de quo infra. Hoc modo ex quacunque acronychia observatione, cujus latitudo grandiuscula sit, inquiritur primum inclinatio illius puncti orbitæ, post inclinatio maxima, consideratione distantia a nodo vel limite. Vt anno MDXCIII D. XXIV Augusti latitudo visa sub oppositionem cum Sole proditur 6 gr. 7 m. meridiana.

Mars



Mars in  $12^{\frac{1}{2}}$  gr. X. Sit igitur B A 1000, A C 1389 ex anticipato. Vt igitur C A ad sinum C B E, sic B A ad sinum B C A 4 gr. 21 min. 10 secun. CAP. XIII. qui ablatus a C B E relinquit B A C quesitum 1 gr. 42 min. 10 sec. Abs est vero locus iste 26 circiter gradibus a limite, 64 gr. a nodo. Vt igitur sinus 64 gr. ad hanc digressionem ab ecliptica 1 gr. 42 min. sic sinus totus ad maximam planorum inclinationem, quæ prodit 1 gr. 53 min. ubi de superfluis tribus scrupulis non est ut simus solliciti. prodeunt enim ex suscepta proportione, de qua infra parte quarta.

In forma PTOLEMAICA erit  $A$  terra,  $C$  centrum epicycli  $M$ aris,  $D$  punctum inum epicycli eo quod  $M$ ars in oppositione Solis versetur. Et quia  $EA$  Solis linea in ecliptica est, planum vero epicycli ponitur parallelum plano eclipticae, erit  $CD$  parallelus ipsi  $EA$ . Ergo  $BAC$  &  $ACD$  aequales, inclinatio scilicet eccentrici & epicycli. Sed & aequalis est  $CD$  ipsi  $BA$  ob plenariam hypotheseum equipollentiam, vel certe, ut in COPERNICO  $AB$  ad  $AC$  sic epicycli PTOLEMAICI semidiameter  $DC$  ad  $CA$  lineam ex terra in centrum epicycli. Ergo &  $CDA$ ,  $CBA$ , aequales, &  $EBC$ ,  $BAD$ , aequales, latitudo scilicet apparens.

C A P V T XIV.

Plana eccentricorum sunt ATΛANTA.

**L**MPOSUIT PROLEMÆO hypothescos suæ perplexitas, ut monstra multa congefferit in doctrinam latitudinum. Cum enim perpenderet, planum epicycli in omnes partes torqueri, neque statim videret per illas hypothescos suæ nebulas, epicycli planum eclipticæ plano parallelon esse; triplicem confinxit latitudinem, & ut contraria contrariis fulcirentur \* omnino luxavit e parallelo situ suum epicyclum; nec ex fide observationum quas non ita crebras habuit, nec ex mensura earum ubi habuit (quia certitudini diffusus) mediocritates elegit, extrema in errore ponens.

Hinc videas nullam omnino in usitato calculo (puta in MAGINI Ephemeridibus) contingere conjunctionem Martis & Solis, quæ non sit (uti dicunt) per corpus. Quod si verum sit, frustra natura temperamentum latitudinum confinxerit, ne corporalibus conjunctionibus crebro contingentibus nimia essent exagitationes sublunarium virtutum.

COPERNICVS divitiarum suarum ipse ignarus PTOLEMÆVM sibi exprimendum omnino sumpsit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime accesserat. Quae de re lege RHETICVM in narratione. Gavissus enim suis appropinquationibus telluris ad sidera latitudinum species augeri, non tamen ausus est residua latitudinum augmenta PTOLEMAICA (quae hæc appropinquatio telluris non assequeretur) rejicere, sed (ut & illa exprimeret) librationes planorum eccentricorum confinxit, quibus inclinationis angulus (PTOLEMEO constans & fixus) variare.

\* Vide Epitomen Astronomicam Martij. ni in explicatione theoriae superiorum fol. ultimo.

Latitudinum  
efficientia,



riaretur, atque is (quod monstri simile sit) non ad leges motuum eccentrici proprii sed telluris orbis plane alieni. Vide COPERNICVM libr. VI. cap. I.

Cum hac impertinenti diverforum orbium colligatione causa motus (incredulitate mea armatus) semper pugnavi, nondum etiam visis observationibus TYCHONIS. Quo impensius mihi gratulor, observationes mecum inventas esse stare, ut in multis aliis præconceptis opinionibus.

Sed ne quis ob hoc ipsum mihi fidem deroget, quod observationes cum præiudicio tractem, en jam solidissime demonstravi librationes inclinationum eccentrici nullas esse. Tribus enim modis investigandæ inclinationis maximæ propositis, in primo Sol erat circa sextiles & quintiles Martis, hoc est tam propinquus conjunctioni Martis quam prope & videri & observari expedite potest; in secundo erat in quadrato Martis; in tertio plane in opposito ejus. At in omnibus tribus locis Sole versante Mars in eodem eccentrici sui loco consistens unam & eandem inclinationem limitis (1 gr. 50 min. circiter) in Boream & in opposito loco tantundem in Austrum prodebat. Sic capite XII Marte motu eccentrico in nodis versante apparuit, quocunque loco sui orbis Sol constitisset (seu proximus Marti seu ab eo remotus) nullam unquam visam esse Martis latitudinem. Et infra parte quinta pluribus probabitur, constantem esse declinationem cuique loco orbitæ Martis ab ecliptica.

Itaque hoc firmissime concludamus, inclinationem planorum eccentricorum ad eclipticam (cur enim non in genere concludam, quod ut uni Soli Planetæ insit causam nullam habet? quamvis idem & in Venere & Mercurio ex observationibus demonstratum habeam) plane nihil variari. Et qui PTOLEMÆVM sequitur, is hinc discat, planum epicycli parallelon esse ad planum eclipticæ perpetuo. Nam id in limitibus centro versante jam demonstratum est. in nodis vero versante centro epicyclum plane in eclipticam omnibus partibus competere supra cap. XII probatum est.

Petri Apiani  
Opus Cæsarij.

Jam quis mihi fontem porriget lacrymarum, quibus ex merito suo deplorem miserabilem APIANI industriam, qui in suo OPERE CÆSAREO Ptolemæi fidem secutus tot bonas horas impendit, tot ingeniosissimas meditationes perdidit, ut spiris & corollis & helicibus & volutis & universo illo intricatissimorum flexuum labyrintho figmenta hominum exprimeret, quæ natura rerum pro suis plane non agnoscit? Sed ostendit nobis vir ille, se divinis ingenii perspicacissimi dotibus facile naturæ parem esse potuisse. de cætero animum oblectavit suum præstigiis hisce (in quibus naturam ipsam provocaverat) fortissime superatis & in schemata conjectis, palmamque inde famæ perennis est adeptus, quicquid Operibus ipsis fortuna ista detrimenti attulerit. De Automatopœorum vero *κρυπτα* quid dicemus, qui sexcentas imo milleducentas fabricant rotulas, ut de latitudinibus (hoc est de figmentis humanis) in Operibus suis expressis triumphare præciumque eorum intendere possent?

CAPVT



Reductio locorum visorum in noctium extremis  
ad apparentis motus Solis lineam. CAP. XV.

**H**ac peracta inquisitione, & demonstratis locis nodorum, inclinatione planorum ejusque constantia (quæ erant ad futuram reductionem necessaria), jam definiemus, quæ loca orbitæ suæ Planeta possederit, cum ei Sol ipse e diametro opponeretur. Omitti potuerunt annus MDLXXX & MDXCVII in argumentando, quod testimonium nullum idoneum perhibeant deficiente observationum certitudine.

I. Posito tamen quod anno MDLXXX D. XII Novemb. H. x M. l Mars visus sit in  $8.37^{\circ}$   $\pi$ , & quinque dierum motus fuerit  $1.55$ ; cum itaque Sol hæserit tempore dicto in  $0.45.36^{\circ}$   $\pi$ , & motus ejus ad dies quinque sit  $5.5$ , summa utriusque motus fiet  $7.0$ . Distat vero Sol a Marte  $7.51.24$ . E quibus 7 gradus integri conficiuntur diebus v seu horis cxx. In eadem igitur proportionem residuum  $51.24$  conficietur horis xiv. M. xli. Itaque articulus oppositionis fuit die xviii Novem. H. i M. xxxi. Locus in  $6.28^{\circ}$   $\pi$  in ecliptica. Abest autem hîc a  $16\frac{1}{2}^{\circ}$  gradibus 20. Cupio scire, quanto fiat longior arcus orbitæ a nodo usque ad arcum latitudinis per  $6.28^{\circ}$   $\pi$  continuatus. Igitur ex PHILIPPI LANDSBERGII Triangulorum doctrina (quem virum honoris & gratitudinis causa nominô. qui optimas & aptissimas secures ad substructiones Astronomicas in copia & e propinquo & vili temporis precio mihi suppeditavit; quæ citra illum e longinquo & cum ineptis manubriis magno cum operarum impedimento petendæ fuissent). tangens lateris 20 multiplicatus in secantem anguli  $1.50$  inclinationis, abjectis 3 ultimis, excrevit tantum  $18\frac{1}{2}$  particulis, quibus circiter 35 secunda respondent. Mars igitur stans e regione  $6.28^{\circ}$   $\pi$ , promotior est in sua orbita per  $35$ . Ponendus itaque in  $6.28.35^{\circ}$   $\pi$ , correctiuncula sane non necessaria. Latitudo  $1.40$  Borealis.

Landsbergii  
triangulorum  
doctrina.

II. Anno MDLXXXII D. xxix Decembris hora noctis sequentis xi M. xxx visus est Mars in  $16.47^{\circ}$   $\pi$ , cum esset Solis locus verus  $17.13.45^{\circ}$   $\pi$ . Transierat igitur articulus oppositionis. Fuit autem motus Solis diurnus  $61.18$ , Martis  $24$ , summa  $85.18$ . Et distabant hoc momento sidera per  $26.45$ . Vt igitur  $1.25.18$  ad xxiv horas, sic  $26.45$  ad horas vii M. xxxii. Quæ subducta ab horis xi M. xxx relinquunt articulum veræ oppositionis die xxviii Decembr. hora iii M. lviii post meridiem. Locus  $16.54.32^{\circ}$   $\pi$  in ecliptica, & per reductionem (quæ  $50$  impetrat) in  $16.55\frac{1}{2}^{\circ}$   $\pi$ . Latitudo  $4.6$  Borea ex fide tabulæ BRAHEANÆ oppositionum. Nam inter observationes differentes invenio latitudines: nocte post D. xxvi Decemb.  $4.6$  vel  $4.2$ : nocte vero post xxix Decembr.  $4.8$  vel  $4.6\frac{1}{2}$ .

III.



CAP.  
XV.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Jan. hora XII M. o. visus fuit Mars in  $21.18.11. \text{Q.}$  Sol in  $22.21.31. \approx$ . Transierat itaque oppositio vera. Distantia  $1.3.20$ . Fuit motus Solis diurnus  $61.16$ , Martis  $24.15$ . summa  $85.31$ . Ut autem  $1.25.31$  ad horas XXIV, sic  $1.3.20$  ad horas XVII M. XLVI. quibus de motu Martis respondent  $18$  proxime. Itaque tempus xxx Januar. hora XIX M. XVI. Locus Martis in ecliptica  $21.36.10. \text{Q.}$  Pro reductione minimum aliquid subtrahitur, quia Mars jam est ultra limitem. Itaque extensio arcus orbitæ a nodo sequente vergit in antecedentia. Verum quia tantum  $4$  aut  $5$  gradibus abest Mars a nodo, plane insensibilis efficitur subtractio. Latitudo ex fide tabulæ TYCHONICÆ  $4.32.10$  Bor. Nam observatio die XXXI Jan. hora XII dedit  $4.31$ . Residuum TYCHONICI addidit ob parallaxin diurnam.

IV. Anno MDLXXXVII nocte quæ sequebatur quartum Martii hora I. M. XVI post mediam noctem inventus est locus Martis ex corde  $\text{Q}$  & spica Virginis  $26.26.17 \text{ } \mu$ , cum latitudine visa  $3.38.16$  Boreali. Quia vero Mars attollebatur gradibus  $37 \frac{1}{2}$  supra Horizontem, parallaxis diurna consideranda venit, adimitque longitudini parum aliquid, ut hoc nomine Planeta sit in  $26.26 \text{ } \mu$  cum latitudine paulo majore. Nam quia Sol pene duplo ejus distat a terra quod Mars ab ea distat, pene itaque duplo major erit Martis parallaxis quam Solis. & posita Solis  $3$ , Martis fiet  $5$  circiter. Oriente autem  $9$  distat nonagesimus a vertice  $55$  gradibus, e quorum regione sub titulo  $5$  in parallactica nostra exhibetur latitudinis parallaxis  $4$ . Itaque latitudo ex centro terræ visa fuisset  $3.42.22$  Borea. Id infra parte quinta serviet nobis ad parallaxes Martis accuratius examinandas, ubi & de justissima inclinatione & decertissima hujus loci distantia Martis a terra constiterit. Verus Solis locus in  $23.59.11 \text{ } \kappa$ . Sequebatur igitur oppositio vera. Distabant sidera per  $2.26.49$ . Diurnus Solis  $59.35$ , Martis  $24$ . summa  $1.23.35$ . Ut hæc ad XXIV horas, sic  $2.26.49$  ad D. I H. XVIII M. VII. quibus de motu Martis competunt  $42.7$ . Itaque tempus veræ oppositionis VI Martii H. V I I M. XXIII. Locus Martis  $25.43.53 \text{ } \mu$  in ecliptica. Subtrahenda vero sunt  $55$  pro reductione ad orbitam. Fuit igitur in orbita  $25.43 \text{ } \mu$ . Latitudo decrefcebat. Erat igitur paulo minor quam  $3.38 \text{ B.}$  vel  $3.42$ . per parallaxin correctæ.

V. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis hora noctis sequentis XII M. V inventus est Planeta in  $3.58.20 \text{ } \omega$  cum latitudine  $1.4.20$  Bor. decrescente. Fuit altitudo Martis  $22 \frac{1}{2}$ , ubi refractione ex Fixis nulla, ex Solis tabella  $3 \frac{1}{2}$ . Parallaxis vero duplo circiter major Solari, nempe in horizonte VI minutorum. Oriebatur vero  $24 \text{ } \text{A}$ . Ergo nonagesimi a vertice distantia est  $64$ , exhibens latitudinis parallaxin diurnam  $5.24$ . quæ an tanta fuerit, infra ex accurata latitudinum consideratione apparebit. Nam latitudo tunc prodiret Borealis liberata parallaxi diurna (si nullam sit passa refractionem)  $1.9.45$  Bor. Et quia altitudo nonagesimi  $26$ , ideo longitudinis in horizonte parallaxis est  $2.38$ . Distat vero Mars a nonagesimo  $40$  gradibus, a  $4 \text{ } \omega$  in  $24 \text{ } \mu$  numerando, qui sub titulis



titulis 2 min. 38 sec. exhibent justam longitudinis 1 min. 42 sec. quibus Mars in consequentia projectior est quam si ex centro terræ fuisset inspectus, idque posito quod nullam sit refractionem passus. At mihi probabilius est, easdem cum Sole (maiores nempe quam sunt Fixarum) refractiones subisse, eo quod oppositio Solis & MARTIS cieat aërem, Fixæ vero observentur aëre defæcatissimo. Sed tamen sit sane refraction nulla, & reponatur nobis MARS in 3 gr. 57 m. <sup>mo</sup>. Sol erat eo momento in 5. 36. 20. 8. Jam ergo superaverat MARS Solis oppositum gradibus 1. 39. 20. Diurnus Martis, ut patet ex collatione dici XIII Aprilis, est 22. 8: Solis 58. 10. summa 1. 20. 8. Ut hæc ad horas XXIV, sic 1. 39. 20. ad diem 1. H. V M. XLII. Ergo articulus oppositionis fuit die XIV Aprilis hora VI M. XXIII. P. M. Locus in 4. 24. 30 <sup>mo</sup>, vel paulo ulterius, si refraction contigerit, aut parallaxis diurna prius nimium magna sit assumpta. Pro reductione ad orbitam insensibile quippiam esset adimendum, cum vix XII gradibus absit a nodo, secunda circiter 24, quæ sunt nullius momenti: essetque Mars in 4. 24 <sup>mo</sup> cum latitudine tribus scrupulis auctiore quam prius. Etenim latitudo inde ab octavo Martii decrescebat, neque maxima fuit in oppositione.

VI. Anno MDXCI nocte quæ sequitur VI Junii hora XII M. XX inventus est Mars in 17. 14. 42 <sup>sec</sup> cum latitudine 3. 55 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Meridiana. ubi de refractione quidem (quæ magna fuit, cum Mars in meridie non majorem 6 graduum altitudinem haberet) cautum ex tabula refractionis Fixarum: parallaxeos vero nulla facta mentio. At Mars jam distat a terra dimidio distantie Solaris. Quare parallaxis Horizontis ultra 6 minuta (posito quod Solis sit 3 minutorum). quam tamen omitto: partim quia refraction ex tabula Solis (quæ ut dixi probabilior est) suppeditatur per 4 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> auctior quam ea quam hic BRAHEVS usurpavit, quib. parallaxis penè tollitur: partim quia Mars in meridiano & prope punctum brumale nullam habuit longitudinis parallaxin. De latitudine tamen videndum infra parte quinta, annon aliquot scrupulis minor fuerit, parallaxi scilicet Planetam nimis in Austrum projiciente.

Fuit Sol in 24. 58. 10 <sup>sec</sup>. Differentia inter sidera 2. 16. 10. Diurnus Solis 57. 8: Martis (dierum quatuor) 1. 12. 24, quia X Junii hora XI M. I fuit in 26 gr. 2 min. 18 sec. <sup>sec</sup>. unius ergo dici, 18 min. 12 sec. Summa diurnorum 1. 15. 20. Respondent dies 1 hora XIX M. XXIV, quæ ad diem VI H. XII M. XX addita (quia sequitur oppositio) monstrant D. VIII H. VII M. XLIII. Locus Martis in 26. 41. 48 <sup>sec</sup>: cui adduntur 52 sec. pro reductione ad orbitam, ut sit quamproxime 26 gr. 43 minut. <sup>sec</sup>. Latitudo sex scrupulis major quam VI Junii, quia ex observationum fide hic crescit latitudo usque ad diem ab oppositione quadragesimum, & inter VI quidem & X Junii tredecim fere scrupulis. Igitur neglecta parallaxi & salva quantitate refractionis esset 4. 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti hora X M. XXX inventus est locus Martis eclipticus in 12. 38 <sup>sec</sup> cum latitudine 6. 5. 30 Australi. Alti-  
H tudo



CAP.  
XV.

tudo tanta, ut variationes horizontales se mutuo conficerent. Sequentē xxix Augusti hora x M. xx visus Mars in  $11^{\circ} 15' 24''$  x cum lat.  $5^{\circ} 52' 15''$  Australi. Decrescebat enim vehementer. Nam ante x Augusti maxima fuit, quatuordecim diebus ante oppositionem. Motus quinque dierum  $1^{\circ} 22' 36''$ . & diei unius  $16' 31''$ . Locus Solis die xxi v Augusti hora x  $11^{\circ} 2' 31''$  m. Distant sidera  $1^{\circ} 35' 30''$ . Diurnus Solis  $58' 20''$ . summa diurnorum  $1^{\circ} 14' 51''$ . quibus requiritur ad oppositionem die i H. vi M. lvii ut fuerit illa xxvi Augusti mane hora v M. xxvii. Locus Martis  $12^{\circ} 16' x$ . Latitudo  $6^{\circ} 2'$  meridiana proxime, siquidem vere variationes horizontales se mutuo confecerint.

VIII. Anno MDXCV D. xxx Octobris hora iix M. xx inventus est Planetain  $17^{\circ} 47' 15''$  non longe a nonagesimo, ut de parallaxi securi sumus, quamvis & de illa cautum sit. Latitudo  $0^{\circ} 5' 10''$  Borealis. Locus Solis  $16^{\circ} 50' 30''$  m. Distant sidera  $56' 45''$ . Diurnus Solis  $1^{\circ} 0' 35''$ . Martis  $22' 54''$ : ut collatione circumstantiū observationum apparet. summa diurnorum  $1^{\circ} 23' 29''$ . Quibus si dividatur distantia siderum, prodeunt  $40' 47''$  diei, vel horę xvi M. xix. Itaq; vera oppositio D. xxxi Octob. H. o M. xxxix post meridiem. Locus Martis  $17^{\circ} 31' 40''$  8. qui reductione non indiget ad orbitam, cum pene in ipso nodo versetur. Latitudo circiter  $0^{\circ} 8'$  Bor. Sed analogia præcedentium & sequentium dierum docet lat.  $5'$  Bor. circiter.

IX. Anno MDXCVII die x Decemb. hora viii M. xxx sit fane (uti supra) locus Martis  $3^{\circ} 45' \frac{1}{2}$ : locus Solis in  $29^{\circ} 4' 53''$  sec. p. Distantia siderum  $4^{\circ} 46' 27''$  sec. Diurnus Solis  $61^{\circ} 20'$  secund: Martis  $23' 40''$  (nam anno MDLXXX in ii fuit diurnus  $23'$ , anno MDLXXXII in  $17'$  fuit  $24'$ ). summa ergo diurnorum  $1^{\circ} 25' 0''$ . Quibus elementis ostenditur sequi tempus veræ oppositionis post dies iii horas vii M. xiv D. xiv Decembris mane hora iii M. xlv. Locus Martis  $2^{\circ} 27' \frac{1}{2}$ . Reductio ad orbitam (ridicula fane hoc loco, cum observatio ipsa aliquot scrupulorum incertitudinem habeat) requirit  $52'$  secunda circiter addenda. itaque correctus locus  $2^{\circ} 28' 28''$ . Latitudo ex fide tabulæ  $3^{\circ} 33'$  Borealis.

Ejusdem noctis (quę sequitur diem x Decembris) hora xii  $\frac{1}{2}$ , invenit FABRICIUS in Ostfrisia locum Martis in  $3^{\circ} 40' \frac{1}{4}$  cum latitudine  $3^{\circ} 23'$  B. Qua observatione in longum quidem res pene eodem recidit. Nam horarum iii M. xl motus est  $3 \frac{1}{2}$  minuta: ut ita & per BRAHEANAM observationem hora xii  $\frac{1}{2}$  Mars in  $3^{\circ} 42'$  esse potuerit, duobus scrupulis ultra FABRICIANVM locum.

X. Anno MDC D.  $\frac{xiii}{xxiii}$  Januarii hora xi M. xl tempore VRANIBVRGO accommodato visus est Planeta in  $10^{\circ} 38' 46''$  9. Locus Solis  $3^{\circ} 26' 30''$  m. Distant sidera  $7^{\circ} 12' 16''$ . Diurnus Solis ad dies aliquot sequentes est  $1^{\circ} 1' 3'$ : Martis  $23' 44''$ . summa  $1^{\circ} 24' 47''$ . Sequebatur ergo oppositio post dies v horas i M. xxii. nempe  $\frac{xix}{xxix}$  Januarii mane hora ii. M. ii. antelucana. Mars in  $8^{\circ} 38'$  9. Reductione non est opus, cum sit proxime limitem. Latitudo ex fide tabulæ  $4^{\circ} 30' 50''$  Bor.

XI. Anno



XI. Anno MDCII D. <sup>XVIII</sup><sub>XXVIII</sub> Febr. vesperi hora x M. xxx instrumen-  
tis TYCHONICIS (adjuvante studioso MATTHIA SEIFFARDO a TY-  
CHONE relicto) accepi distantiam Martis a media cauda Vrsæ majoris  
12. 22. Cumque distantia inter Cor  $\alpha$  & Procyonis fuerit 37. 22. 20",  
quæ debuit esse 37. 19. 50, hinc intellectum, abundare Sextantem 2  $\frac{1}{2}$  mi-  
nutis. Correcta ergo Martis a cauda Vrsæ distantia 52. 19  $\frac{1}{2}$ . Et cum la-  
titudine Fixæ sit 56. 22, ergo subtractione facta relinquitur 4. 2  $\frac{1}{2}$ , siqui-  
dem Mars præcise fuisset in eadem longitudine cum Fixa. Sed quia in-  
terfuit differentia 3  $\frac{1}{2}$  graduum (ut ex sequentibus observationibus ap-  
paret), correctiuncula est adhibenda. Sit enim AB in parallelo eclip-  
ticæ proximo 4. 43. 30", B Mars, C Fixa, & BC 52. 19. 30". Di-  
vise secante BC per secantem AB prodit secans CA 52. 14. qui ab-  
latus a 56. 22 (latitudine Fixæ) relinquit 4. 8 Boream visam la-  
titudinem Martis. Eodem tempore invenimus inter  
Martem & cor Leonis 19. 23 (correcte 19. 20  $\frac{1}{2}$ ), inter Martem  
& claram alæ Virginis 21. 20 (correcte 21. 17  $\frac{1}{2}$ ). Ex quibus duabus di-  
stantiis (mediantibus latitudinibus stellarum & Martis) inventa est lon-  
gitudinis Martis in 13. 19. 6", consentientibus vicibus.



Attyllacratio  
est reddita in  
libro de stella  
Serpentarii.

ALITER hora XII. M. XL inventa est altitudo meridiana Martis  
duobus Quadrantibus 50. 19, qualium cauda Leonis 56. 45. Ex declina-  
tionibus igitur & ascensionibus rectis Fixarum & distantis nostris ex-  
truitur locus Martis 13. 19. 30". Latit. 4. 7. 55. idque modo TYCHONI-  
co. cui modum alium adjunxi, consensus ostendendi causa, & ut ap-  
pareret, quamvis demonstratio non exquisitissima sit, posse tamen alicu-  
bi compendia vel calculi vel captus nostri adhiberi. nam minus operæ  
est in priori modo quam verborum.

Oriebatur 5<sup>m</sup> PRAGÆ. Itaque distabat nonagesimus a vertice circiter 32  $\frac{1}{2}$ . Et quia Mars am-  
plius dimidio ejus quo Sol abest a terra absuit, parallaxis igitur circiter  
5 minutorum e regione gr: 32  $\frac{1}{2}$  (in Parallactica nostra) exhibet latitudi-  
nis parallaxin 2. 41: ut fuerit latitudo Septentrionalis quanta ex centro  
terræ spectaretur 4. 10  $\frac{1}{2}$ . Et quia altitudo nonagesimi 57  $\frac{1}{2}$ , longitudi-  
nis igitur in horizonte parallaxis 4. 13. Sed quia Mars a nonagesimo  
abest 38 gradibus, respondet hujus loci parallaxis longitudinis 2. 36,  
qua liberatus Mars reponeretur in 13. 18" proxime.

Locus So-  
lis eo momento fuit 10. 16. 42". Distantia siderum 3 grad. 1 minut.  
18 sec. Diurnus Solis 1 gr. 0 min. 4 sec: Martis 24 min. 5 sec. Nam  
in 21 gr.  $\alpha$  anno MDLXXXV erat 24 min. 18 sec: in 26" anno MDLXXXVII  
erat 24 min. summa diurnorum 1 gr. 24 min. 9 sec. Sequebatur igitur  
vera oppositio post dies II horas III M. XLIII. Scilicet die <sup>XXI</sup><sub>III Martii</sub> Febr. H. II  
M. XIII antelucana, Mars in 12 gr. 27 min. 35 sec. Pro reductione  
ad orbitam auferenda 40 sec: ut sit Mars in 12 grad. 17 min. latitudi-  
ne paulo minore quam prius. decrefcebat enim latitudo. igitur circi-  
ter 4 gr. 10 min. aut 4 gr. 7  $\frac{1}{2}$  min. neglecta parallaxi.

SED QUIA observationes a morte TYCHONIS rariores a nobis  
sunt



sunt habitæ nec continuatis diebus v, lubet securitatis causa consulere, etiam illas observationes, quas DAVID FABRICIVS in Frisia Orientali sedulus Astronomiæ cultor mecum communicavit.

Die XVI Februarii stilo veteri hora v matutina cœpit distantias Planetæ a cauda Leonis ob latitudinem, a collo Leonis & vice versa a clara Australis alæ ꝑ ob comprobendam gemino argumento ejus longitudinem.

Possim uti argumentatione TYCHONIS, qua uti solebat. tomo primo Progymnasmatum, quando declinatio Planetæ (ut hic) defuit. Sed quia modus ille diffunditur in decem operationes, malo brevitatis causa agere ut prius in meis observationibus. Nam nihil subest periculi.

Primum ala Virginis ad tempus nostrum est in  $4^{\circ} 36' 30'' \pm$  cum Borea latitudine  $2^{\circ} 50'$ . Ab ea invenit FABRICIVS distare Martem in antecedentia  $20' 18''$ . Ergo reponitur Mars proxime in  $14^{\circ} 18' 30''$  ꝑ. quod præsciendum est crassa Minerva. paulo post corrigetur hæc longitudo. Est vero cauda Leonis in  $16^{\circ} 4'$  ꝑ cum Boreali latitudine  $12^{\circ} 18'$ . Et Mars a Cauda inventus est distare per  $8^{\circ} 17'$ . Quæritur distantia ejus paralleli a Cauda, cum sit longitudinis differentia  $1^{\circ} 45'$ . Diviso secante  $8^{\circ} 17'$  per secantem  $1^{\circ} 45'$ , prodit secans  $8^{\circ} 6'$  arcus quæsitus. Qui a  $12^{\circ} 18'$  Boreali Fixæ latitudine ablatus relinquit Martis Borealem latitudinem  $4^{\circ} 12'$ . Hanc jam pro certa assumo, & cum Fixarum latitudinibus comparo secundum leges triangulares. invenio longitudinem Martis ex ala Virginis  $14^{\circ} 19'$  ꝑ: ex collo Leonis  $14^{\circ} 23' 36''$  ꝑ: quorum medium est  $14^{\circ} 21' 18''$  ꝑ: ut SEXTANS distantias justo auctiores prodiderit, unde & latitudo prodiret  $4^{\circ} 14'$ . Borealis.

Nocte quæ sequitur XXIII Februarii hora XII observavit Martem a 5 Fixis, a cauda Leonis & Arcturo pro latitudine, a spica Virginis sequente pro longitudine vice una, a collo & corde Leonis antecedentibus vice versa.

Mechanice seu conjectando prævideo Martem incidere in  $11^{\circ} \frac{1}{2}'$  ꝑ. & inventus est distare a cauda  $9^{\circ} 24'$ . Hinc latitudo ejus prodit  $4^{\circ} 6'$ . Et jam per hanc & Fixarum latitudines additis distantis, a Regulo  $17^{\circ} 26'$ , collo  $17^{\circ} 51'$ , Spica  $37^{\circ} 28'$ , Arcturo  $44^{\circ} 15'$ : prodit locus Martis, ex Regulo  $11^{\circ} 21' 23''$  ꝑ, ex collo  $11^{\circ} 20' 52''$ , ex Spica  $11^{\circ} 17' 40''$  ꝑ. Rursum (ut vides) distantia peccant excessu. Nam a Corde & Collo truditur Mars minus in consequentia, a Spica & Arcturo in antecedentia, & magis ab Arcturo, quia is magnam habet latitudinem Septentrionalem. Medium (neglecto Arcturo)  $11^{\circ} 19' 20''$  ꝑ est quam proxime verum. Et latitudo quoque auctior, scilicet  $4^{\circ} 7' 40''$  Borealis. Igitur a XV Februarii hora XVII ad XXIII Februarii hor. XII per dies VII horas XIX motus est Mars gradus 3 minut. 0. Horis CLXXXVII minuta CLXXX. Vna hora propemodum unum minutum. Si etiam hoc perpendas, die XVI Februar. parallaxin (si qua est) ademisse, die XXI Februarii non nihil addidisse longitudini.

Et quia



Et quia sequitur ultima observatio tempus oppositionis a me inventum diebus 11 H. XXI M. XLVII. adde igitur motum huic tempori respondentem i. 7. prodibit locus i2. 26. <sup>m</sup>. Consensus itaque pulcherrimus est nec major esse potest, quod soli sumus uterque nec iis instrueti commoditatibus quibus TYCHO BRAHE.

CAP.  
XV.

Latitudo etiam die XVI erat 4. 12. die XXXIII 4. 7. <sup>2</sup>/<sub>3</sub>. Consentaneum igitur, ut intermedio die XXI esset 4. 9. & per parallaxeos detracti-  
onem paulo major. Scilicet & ego ponebam paulo minorem quam  
4. 10. <sup>1</sup>/<sub>3</sub> hoc est 4. 10.

XII. Denique anno M DC IV, cum jam scriptum Ephemerida exhibuissem, in qua Planeta nocte inter <sup>XXIX & XXX Martii</sup>  
<sup>VIII & IX Aprilis</sup> reponeretur in lineam ex Arcturo in Spicam, id quidem manifeste apparuit. Nam vespere VIII Aprilis propendebat in ortum, IX Aprilis jam in occasum. Tunc SEXTANTE HOFMANNI inveni (coadjutore meo JOHANNES SCHVLERO) inter Arcturum & Spicam 33. 4. debuit esse 33. 1. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Ergo abundabant 2. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. statim inter Arcturum & MARTEM 29. 43. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Ergo correcte 29. 41. Cumque sit Arcturi latitudo 31. 2. <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Borealis, relinquebatur latitudi-  
dini MARTIS 2. 21. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Tunc inter Cor & MARTEM 54. 8. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, & statim  
inter Cor & Spicam tantundem, debuit autem 54. 2. Abundassent  
itaque 6. <sup>1</sup>/<sub>2</sub> minuta. prius tantum 2. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Hæc ambiguitas 4 minutorum unde esset, discerni non potuit impedimentis objectis, ut pergere observando non potuerimus. Sit autem (ut prius) excessus 2. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
quare distantia inter Martem & Cor & 54. 6. & peccatum circa Spicam, forte quod pro Spica Mars resumptus. erant enim propinqui invicem. Prodit hinc latitudo Martis 2. 21. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, longitudo 18. 25. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
Hora habetur ex eo quod culminabat dorsum Leonis, cujus ascensio recta 163. 13 tempore observationis. Solis vero in meridie locus 18. 56. 24. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, cujus ascensio recta 17. 27. 55. Hinc differentia ascensionum 145. 43, quæ resolvitur in horas IX M. XLIII. Oriebatur 22. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. <sup>m</sup>. Ergo nonagesimi distantia a vertice 39, distantia Martis & terræ paulo major dimidia Solis & terræ. Parallaxis ergo 5. <sup>1</sup>/<sub>2</sub> circiter, & latitudinis 3. 28. Ergo libera latitudo 2. 25. quæ an recte liberata sit, infra considerabimus. Et quia altitudo nonagesimi 51, & Martis a nonagesimo distantia 56, ergo longitudinis parallaxis 3. 32. Esset itaque Mars in 18. 21. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Locus Solis ad momentum nostrum 19. 26. 8. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Distantia siderum 58. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Solis diurnus 58. 38, Martis 22. 36. Nam anno MD LXXXVII in <sup>m</sup> est 24, anno MD LXXXIX in 4. <sup>m</sup> est 22. 8. summa diurnorum i. 21. 14. Quibus elementis conficitur oppositionem veram præcessisse horis XVII M. XX nempe die <sup>XXIX Martii</sup>  
<sup>VIII Aprilis</sup> hora IV M. XXIII matutina. Locus Martis 18 grad. 37 minut. 50 sec. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Pro reductione ad orbitam subtrahere 39 secund. circiter, ut sit locus Martis in 18 grad. 37 minut. 10 secund. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Latitudo exiguo major quam 2 gr. 25 min. sed neglecta parallaxi est 2 gr. 22 min. Borealis.

H 3

ATQUE



ATQUE HÆC DVODECIM loca eccentrica Martis (exuta scilicet quo ad longitudinem omni inæqualitate secunda) omni possibili diligentia constituta sunt.

Si quid me in tam spinoso labore fugit etiamnum (fugerat autem aliquando per octodecim mensium spacium, me falso fundamento falso inquam applicatæ observationi inniti & in vanum tam diu laborare), id equidem nulla ratione possum animadvertere.

EXPONAM itaque loca omnia in sequenti tabella, additis longitudinibus mediis ex TYCHONE (potui vel ex PRVTENICIS vel ex PECULIARI computo, qualem PTOLEMÆVS præmisit suis demonstrationibus: sed nihil opus. Nam si correctione indigebit motus medius, postmodum eam inueniet. In præsentia nobis seruiet nihilominus ad interstitia temporum metienda sine errore sensibili.

	Scylo veteri		Longitudo					Latitudo		Long. media			
	Anni D.	Menses	H	M	G	M	S	G	M	S	G	M	S
I	1580	18	Novemb.	1	3	1	6	28	35	II	1	40	B
II	1582	28	Decembr.	3	5	8	16	55	30	☾	4	6	B
III	1585	30	Januarii	19	14	2	1	36	10	☿	4	3	B
IV	1587	6	Martii	7	23	25	43	0	☿	3	4	1	B
V	1589	14	Aprilis	6	23	4	23	0	☿	1	12	1	B
VI	1591	8	Junii	7	43	26	43	0	♂	4	0	M	
VII	1593	25	Augusti	17	27	12	16	0	♂	6	2	M	
IIIX	1595	31	Octobris	0	39	17	3	1	40	♂	0	8	B
IX	1597	13	Decembr.	15	54	2	28	0	☾	3	33	B	
X	1600	18	Januarii	14	2	8	38	0	☿	4	3	0	B
XI	1602	20	Februarii	14	13	12	27	0	☿	4	10	B	
XII	1604	28	Martii	16	23	18	37	10	☾	2	26	B	

## CAPVT XVI.

Methodus inquirendi hypothesin pro  
inæqualitate prima salvanda.

**P**TOLEMÆVS libro IX Operis Magni capite IV primam inæqualitatem Planetarum aggressurus præmittit superficiariam quandam declarationem suppositionum quib. velit uti, cujus summa hæc est: Cernimus Planetam in oppositis semicirculis inæqualiter immorari. Vt a  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  ☾ per ☿ in  $26\frac{1}{4}^{\circ}$  ♀ minus est semicirculo; a  $26^{\circ}$  ♀ per ☾ in ☾ plus semicirculo. & tamen inventus est Planeta diutius commorari in illo quam in hoc, cum ex æqualitatis lege contrarium oportuerit. Nam a media longitudine  $2.23.18$  in  $9.5.44$  sunt  $6.12.26$  plus semicirculo, hoc est plus quam dimi-



dimidium temporis periodici Planetæ. Ita a 12. 16 x per  $\Omega$  in 12. 27  $\pi$  est propemodum semicirculus plus xi minutis. subtracta vero longitudine media illius loci (11. 9. 55) ab hujus longitudine (5. 14. 59) deprehenditur interesse 6. 5. 5 plus nempe dimidio, per 5. 5. Planeta igitur a  $\pi$  per  $\approx$  in x tanto brevius commoratur.

Quod si loca vicina singulatim expendas, & arcus interjectos cum temporibus seu arcibus mediæ longitudinis compares, deprehendes Planetam in certo & uno loco sub zodiaco tardissimum, in opposito velocissimum, in interjectis (pro ratione propinquitatis ad alterutrum) paulatim cursum intendere vel remittere.

Hæc arguunt primo motum Planetæ (quantumvis inæqualis appareat) circulationibus tamen administrari, quarum hæc est successoria moderatio atque in idem reditio. Nam si Planeta rectis lineis angulos conformantibus incederet (ut si latera quinquanguli perambularet. in quibus cogitationibus olim fui.), pro ratione linearum aliquando subita fieret commutatio motus celerioris in tardiolem evidenti discrimine, idque non uno sed pluribus zodiaci locis contingeret pro laterum multitudine.

Cum autem tanta inæqualitas, post remotam inæqualitatem quæ ex Sole pendet, etiamnum restet in motu Planetæ: ergo simplicis circuli positione (cujus in centro visus constituatur) vel administrari vel demonstrari non poterit. Potest autem per compositionem plurium circulorum vel quasi (ut P T O L E M Œ V S libro 111 præmisit) idque duobus modis quam simplicissime: vel eccentrici circuli vel concentre cyclici usurpatione.

Elegit itaque P T O L E M Œ V S eccentricum pro prima inæqualitate, distinctionis & captus juvandi causa, eo quod epicyclus secundæ inæqualitati esset necessarius. Deinde hoc generale dictum ruminans negat nudum eccentricum Planetis sufficere. Nam postquam crebro expenderit, quid fieri consentaneum sit, circumeuntibus una epicyclo pro secundæ & eccentrici pro prima inæqualitate salvanda, collatis observationibus apparuisse, quod epicycli centrum multo propius accedat ad terram in apogæo, longius fugiat in perigæo, quam simplex eccentricus ille, qui primam inæqualitatem præstat, patiatur: hinc continuo sermone delabitur ad mensuram hujus appropinquationis, refertque se deprehendisse, quod centrum ejus eccentrici qui epicycli centrum fert, sit præcise medio loco inter centrum visus seu terræ & centrum æqualitatis seu eccentrici inæqualitatem primam salvantis. Nec ulla demonstratione allata hoc tamen principio nititur in tribus superioribus.

C O P E R N I C V S (ut sæpe alias) hic quoque magistrum religiose sequitur accommodata sua forma ad hanc quoque mensuram.

I D V E R O non immerito mirati sunt Astronomi & (ex ore MÆSTLINI) EGO quoque, ut vides in M Y S T E R I O Cosmographico cap. xxii fol. 79.

Cæterum quod illo loco citati libelli putavi P T O L E M Œ V M cæca conjectura usum ad hoc statuendum, id secus habet. Potuit

H 4

enim

CAP.  
XVI.

Vide de hoc  
marginem ad  
caput XIX.



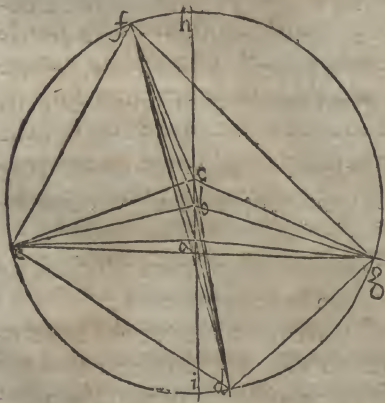
CAP.  
XVI.

enim demonstratione optimâ ex observatione idonea id evincere, ut infra demonstrabo. tantum hoc in artifice desideres, quod observationes illas cum demonstratione ad posteros non transmisit.

Cum itaque tunc quidem existimarem, hoc μέγα λῆαν αἴτημα esse, viderem etiam a COPERNICO non obscure addubitari, dum de mutata Martis eccentricitate disputat, numeris ejus ab hac dimidiatione discrepantibus; cogitavi de Methodo, quæ me ad proportionem utriusq; eccentricitatis (quia ut dixi non erat certum duplam esse) cognoscendam perduceret. Cumque PTOLEMÆVS tribus ἀνορθοίς observationibus

duceret. Cumque PTOLEMÆVS tribus *ἀπορροίσις* observationibus & hac præconcepta opinione de proportionē eccentricitatum evinceret & apogæi locum, & correctionem longitudinis mediæ, denique & quantitatem eccentricitatum; vidi EGO, si problema hoc enervaretur (surrepto axioma de proportionē eccentricitatum) vagum futurum, & casus non unius, itaque quarta insuper observatione *ἀπορροίσις* vicissim firmandum. Hac igitur arte instructus anno MDC ad TYCHONEM veni, lætusque didici, ab ipso quoque investigatam non assumptam, hanc proportionem, ut numeri ejus indicant. Facit enim eccentrici (\*COPERNICANI) centrum distare a visu 13680 particulis, quarum aliis 3780 punctum æqualitatis ab hoc vicissim distet. quod esset in forma PTOLEMAICA, ac si distantiam centrorum visus & eccentrici faceret. 9900, reliquam inter centrum eccentrici & punctum æqualitatis 7560.

Potui quidem & ipse uti dimidiatione pro certa, idque meliori jure  
 quam PROLEMÆVS, quia in MYSTERIO meo cap. XII causam ejus di-  
 midiationis Physicam attuleram: verum ob id ipsum ad TYCHONEM ve-  
 neram, ut ex ejus observationibus in mea placita libello dicto promul-  
 gata certius inquirere possem. quod quidem feci sine præjudicio & et-  
 iamnum facio. Quod si supervixero, quoad Astronomia suam purita-  
 tem & perfectionem nanciscatur, ut in causa (quam in illo libello ad  
 ejus tribunal devolvi) pronunciari possit, polliceor lectori, me libellum  
 illum retractaturum, & confirmatis quæ vera deprehendi, reliqua quæ  
 secus habent fideliter detecturum.



Sed ad rem. Centro B scribatur eccentricus F G: in eo per B diameter apsidum H I per aliquot annos quasi immutabilis. Hoc si periculum erroris haberet, non deessent nobis media hoc quoque cavendi. In hac infra B sit A visus, supra B sit C centrum illud apud quod anguli spaciis temporum proportionantur, cum circa A (ut paulo supra; dictum) non proportionentur. Sint autem F. G. D. E. observationes quatuor per ambitum circuli disposita, sic quidem, ut Planeta exutus inaequalitate secunda sic appareat quasi visus in A fuisset. Nam apud PTOLEMÆVM quidem

¶ **cujus defini-**  
tio est initio  
cap. V. hujus  
libri.

De Prodomo  
sen Myſterio  
Cosmographi-  
ce.



quidem  $A$  vere locus est visus seu centrum terra, apud TYCHONEM vero  $\mathcal{E}$  COPERNICVM visus est in linea  $FA, GA, DA, EA, \mathcal{E}$   $A$  Sol est. Supra vero dictum est, utraque ratione Planetam inaequalitate secunda perinde exui. Connectantur autem puncta omnia cum omnibus: et sit  $AF$  in  $25.43^m$ ,  $AG$  in  $26.43^m$ ,  $AD$  in  $12.16^m$ ,  $AE$  in  $17.31^m$ . Hinc dantur quatuor anguli circa  $A$ , nempe  $FAG$   $91.0$ ,  $GAD$   $75.33$ ,  $DAE$   $65.15^m$ ,  $EAF$   $128.11^m$ . Qui sunt corrigendi nonnihil ob praecessionem aequinoctiorum. Sub Fixis enim Planeta non tam longe promotus est in  $E$  ultima observatione quam indicatur per hos numeros. Quare  $FAE$  paulo est major, reliqui tanto minores. Eodem modo ex subtractione longitudinum habentur  $\mathcal{E}$  anguli circa  $C$ .

CAP.  
XVI.

PROPOSITIO. Oportet jam angulos  $FAH$  &  $FCH$  tantos assumere, ut iis positis & puncta  $F, G, D, E$  stent in uno circulo, &  $B$  centrum illius circuli sit inter  $C, A$  puncta in linea  $CA$ .

SOLVITIO non est Geometrica, siquidem Algebra Geometrica non est: sed fit per duplicem falsam positionem. Nam & Algebra hic nos deferit, quia nomina artis rectis communicata per rectas non derivantur in angulos, nisi fortasse quis universam doctrinam Sinuum in unam hanc operationem conjicere velit.

At vide quid facere iussi simus. Nam si angulum  $FAH$  assumpserimus, cum linea  $AF$  habeat locum certum sub Fixis, alterum quoque crus  $AH$  assumetur habere locum certum sub Fixis. Esto vero  $AH$  linea apogæi, COPERNICANA & TYCHONICA notione linea aphelii. Ergo jubemur assumere & ponere quod erat quaerendum. Nam ut hoc aphelium addisceremus, hanc viam cepimus ingredi.

Eodem modo cum  $AH$  (id est  $CH$ ) locum sub Fixis per hanc nostram positionem fuerit adepta, transeatque per  $C$  centrum æquantis circuli (ideoque etiam per initium, a quo partes ejus incipiunt numerari, utpote ab apside quæ concipiatur supra  $H$ ), & jubeamur assumere angulum  $FCH$ , ergo &  $CF$  linea nanciscetur locum in æquantis circumferentia. Atqui hæc est longitudo media, quæ loco viso Planetæ in  $F$  respondet. & hujus longitudinis mediæ notitiam quærebamus. Assumimus igitur præter apogæum & aliud quoque ex iis quæ quærebantur.

VERVM ENIMVERO non est insolens neque Geometris neque Arithmeticis neque Dialecticis, uti argumenti forma ad impossibile ducentis, ut si videant ex assumptis sequi aliquid absurdi, ea tanquam falsa rejiciant, idque tantisper, quoad amputatis hoc pacto excessibus & defectibus ipsa veritas (quæ penes Mathematicas disciplinas in medio utrorumque latitat) detegatur. Id autem fit in præsentia in hunc modum.

CAPIAT linea  $CA$  nomen, & sit ita data. Quia igitur assumitur  $FCH$  &  $FAH$  & per consequens etiam reliquarum linearum inclinationes ad  $HCA$ , &  $AC$  est commune latus quatuor triangulorum ( $CFA, CGA, CDA, CEA$ ) quorum sunt dati anguli; igitur in mensura ipsius  $AC$  dabuntur quatuor lineæ  $AF, AG, AD, AE$ . Et quia in novis quatuor triangulis  $FAG, GAD, DAE, EAF$ , latera jam sunt data cum angulis ad  $A$  inter bina latera; non igitur ignorabuntur singuli ex singulis triangulis anguli ad bases, nempe  $AFG, ADG,$   
ADI,







iam absurdum impingitur, scilicet quod  $D.E.F.G.$  loca non quadrant in circulum (uti jam supra hoc usu venerat, antequam ipsum  $FAH$  tantæ quantitatis ultimo constitueramus): patet igitur, etiam  $ECH$  esse mutandum. Mutetur igitur, hoc est, alia assumatur quantitas ipsius  $FCH$  pro lubitu, & retenta ea, per quatuor quinque vel sex vices varietur  $FAH$  tantisper donec rursum quatuor anguli ad  $F.D.$  juncti faciant duos rectos: & tunc per triangula  $GAE, GFE, GBE, BDA$ , contendatur ad secundam inquisitionem ipsius  $BAD$ , comparatione ejus facta cum  $CAD$  jam ultimo constituto. Vbi rursum videbis, an longius a vero recesseris an vero ad propinquitatem veneris, & secundum qualitates excessuum vel defectuum proportionem additionum subinde ad caput redibis, donec  $BAD$  tantum deprehenderis quantum  $CAD$  vel  $HAD$  in illa vice assumpseras. Eo ubi perveneris, tunc denique in triangulo  $BDA$  dabis ipsi  $BD$  nomen rotundum (centum millium) & in eadem proportionem (mediantibus angulis) quæres &  $BA$  eccentricitatem eccentrici &  $CA$  eccentricitatem æquantis. unde subtracta  $BA$  relinquit  $CB$ . Tunc & de apogæi loco & de correctione motus mediæ (quæ in ultima operatione supposueras) pronuntiabis, quod bene habeant, quantum quidem hanc formam hypothesis attinet.

Si te hujus laboriosæ methodi pertæsum fuerit, jure mei te misereat, qui eam ad minimum septuagies vi cum plurima temporis jactura, & mirari defines hunc quintum jam annum abire, ex quo Martem aggressus sum, quamvis annus  $MDCLII$  pene totus Opticis inquisitionibus fuit traductus.

EXISTENT acuti Geometræ VIETÆ similes, qui magnum aliquid esse putabunt demonstrare hujus methodi ἀτεχνῶν. Id enim & PROLEMÆO & COPERNICO & REGIOMONTANO objectum in hoc negotio a VIETÆ. Eant igitur & schema Geometrice ipsi solvant, & erunt mihi magni Apollines. Mihi sufficit ad quatuor vel quinque conclusiones ex uno argumento (in quo quatuor observationes & duæ hypotheses insunt) extruendas, id est, ad viam e labyrintho remeandam, pro lumine Geometrico filum ἀτεχνῶν (quo tamen ad exitum dirigaris) ostendisse. Si difficilis captu est METHODVS, multo difficilior investigatu res est sine METHODO.

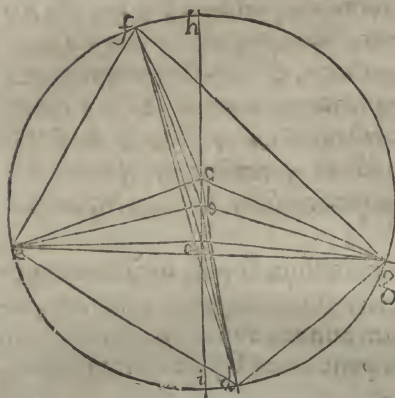
SEQUITVR nunc exemplum præcessionis hujus in propositis IV observationibus.

Reducuntur autem omnes loci causa præcessionis ad primam observationem. ubi longitudo visa in  $25.43^\circ$ , longitudo media  $6.0.47.40''$ , motus annuum Fixarum est  $51$  secunda, ut BRAHEVS demonstravit in Progymnasmatibus. Ergo ab anno  $MDLXXXVII$  D. VI Martii in annum  $MDXCI$  D. VIII Junii sunt IV anni III menses. quibus respondet demotui præcessionis  $3.37''$ . Ergo ponendus nobis est visus locus anno  $MDXCI$  in  $26.39.23^\circ$ , longitudo media  $9.5.40.18''$ . Sic ab anno  $MDLXXXVII$  D. VI Martii in annum  $MDXIII$  D. XXV Augusti sunt anni VI menses  $V\frac{1}{2}$ . quibus competit motus præcessionis  $3.30''$ . Ponendus itaque Mars



Mars in 12. 16. 30' x, longitudo media 11. 9. 49. 34". Denique ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in ann. MDXCV D. XXXI Octobr. sunt anni IIX menses VII fere. quibus respondet motus 7. 18'. Itaq; reponendus Mars in 17. 24. 22' x, & longitudo media 1. 7. 6. 51".

PONEMVS autem primo apogaeum vel aphelium anno MDLXXXVII in  
 $28.44.00$  Q. Secundo ponemus longitudes medias per  $3.16$  augendas, ut sint  
 longitudes mediae  $6.00.50.56$ .  $9.5.43.34$ .  $11.9.52.50$ .  $1.7.10.7$ .



<i>Et quia</i>	CH	<i>est</i>	28.	44.	0	Ω
Θ	CF		0.	50.	56	∞
<i>Erit</i>	FCH		32.	6.	56.	
<i>Sic quia</i>	CH	<i>est</i>	28.	44.	0	Ω
Θ	CD		9.	49.	34	X
<i>Erit</i>	HCD.		168.	54.	26	
<i>Compl.</i>			11.	5.	34.	
<i>Sic quia</i>	CH	<i>est</i>	28	44	0	Ω
Θ	CG		5	40	18	ϕ
<i>Erit</i>	HCG		126.	56.	18.	
<i>Compl.</i>			53.	3.	42.	
<i>Sic quia</i>	CH	<i>est</i>	28.	44.	0	Ω
Θ	CE		7	6	51	∞
<i>Erit</i>	HCE		111.	37.	9.	
<i>Compl.</i>			68.	22.	51.	

Pro angulis æquationum.

CF. 0.50.56.2	CG 5.43.34.7	CD 9.52.50' X	CE 7.10.7.8.
AF. 25.43. 0. 17	AG 26.39.23.2	AD 12.10.30 X	AE 17.24.22.8.
CFA 5. 7.56.	CGA 9. 4.11.	CDA 2.17.40.	CEA 10.14.15.

Pro lineis ex A.

Capiat  $\text{AC}$  nomen 10000. Ut igitur anguli  $\text{equationum}$  ad  $\text{AC}$ , sic anguli  $\text{C}$  ad lineas ex  $\text{A}$ . Dividendi sunt igitur sinus angulorum  $\text{C}$  in 10000 multiplicati per sinus angulorum  $\text{equationum}$ .

Sin. FCH Sin. CFA	Sin. GCH Sin. CGA	Sin. DCH Sin. CDA	Sin. ECH Sin. CEA
53163 8945 44725	79928 15764 78820	19240 4004 16016	92966 17773 88875
5	50	4	4
84380 80505	11080 11035	3224 3203	40910 35546
9	70	80	80
3875 35784	453	208 2005	5364 53335
297		82	
2683			312
293			

Pro an-



Pro angulis ad A.

AF 25.43. 0 mp	AG 26.39.23 7	AD 12.10.30 X	AE 17.24.22 8.	CAP. XVI.
AG 26.39.23 7	AD 12.10.30 X	AE 17.24.22 8	AF 25.43. 0 mp.	
FAG 90.56.23	GAD 75.31. 7	DAE 65.13.52	EAF 128.18.38	
Complementum ad semicirculū. 89. 3.37	104.28.53	114.46. 8	51.41.22 *	

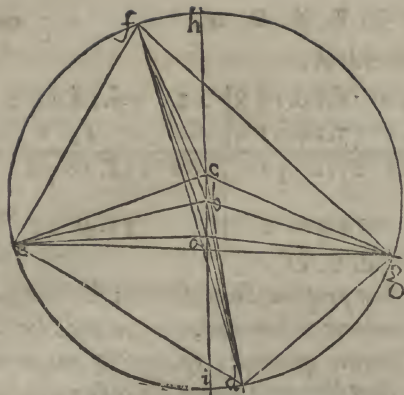
Pro angulis ad F. D.

Anguli AFG, AFE, ADG, ADE, sunt propemodum dimidia de complementis angulorum A ad semicirculum: minores tamen qui ad F, eo quod linea AG 50703 AE 52302 breviores sunt inventa quam AF 59433: Et majores qui ad D, eo quod dicta linea AG Et AE sunt longiores quam AD 48052. Accum illi quatuor circa A aequant quatuor rectos, igitur Et eorum complementa ad semicirculum junctim aquabunt quatuor rectos: quia quatuor semicirculi sunt octo recti. Dimidium ergo de summa complementorum sunt duo recti, quantos optamus fieri GFE, GDE, junctim. Quantum ergo qui ad F, deficiunt a dimidiis suorum complementorum, tantundem oportet eos qui ad D, excedere sua complementa. At tangentes differentia angulorum ad bases in hoc genere triangulorum habentur, si laterum differentias divides per summas laterum, Et quotientem in tangentes dimidiorum complementorum multiplices. Ergo si bina differentia angulorum ad F aequant summam ad D, angulus F cum angulo D aquabit duos rectos.

	FAG	GAD	DAE	EAF
Dimidia	44.31.48.	52.14.27.	57.23.4.	25.50.41. *
Tangentes	98373	129093	156271	48438
AF	59433	AG 50703	AD 48052	AE 52302
AG	50703	AD 48052	AE 52302	AF 59433
Differentia	8730	2651	4250	7131
Summa	110136	98755	100354	112735
	7709527	1975102	4014164	6704106
	102048	67590	23584	42690
	991239	592536	207712	335203
	2925	8337	3513	9170
	22032	79078	30163	89388
	7226	4374	4975	2322
Quotientes	7926	2684	4235	6382
Tangentes	98373	129093	156271	48438
	688611	258186	625084	290686
	88533	77454	31254	19534
	1966	10320	4686	3872
	588	516	781	96
Tangentes	7797	3465	6618	3142
Different. F.	4.27.30.	D. 1.59.4.	D. 3.47.10.	F. 1.47.59.
		3.47.10.		4.27.30.
Summa duorum ad D.	5.46.14.		Summa duorum ad F.	6.15.29.

Hic summa





Ergo hinc apparet  $\angle$  E  $\angle$  D sum-  
mam esse minorem duob. rectis, quia  
minuenda differentia superat ad-  
dendam.

Quantitas defectus est 24. 15'.  
Scio vero ex multiplici reiteratione  
hujus laboris, additione 3. 20' ad a-  
phelium summas coire. Id probabo.

Manebunt igitur anguli aequa-  
tionum cum suis sinubus, ut  $\angle$  tan-  
gentes complementorum dimidiato-  
rum angulorum ad A.

Sed HCF 32. 3. 36.	GCI 53. 7. 2.	DCI 11. 2. 14.	ECI 68. 19. 31.
Sinus 53081	79986	19145	92929
Sin. CFA 8945	Si. CGA 15764	Si. CDA 4004	Si. CEA 17773
44752	78820	16016	88875
83560	116600	3129	40540
80505	110357	28018	35546
3055	625	3262	4994
26833	6304	28038	35552
372	50	4591	1439
3584		105	12448
14			1951
			8

AF 59341	AG 50740	AD 47815	AE 52281
AG 50740	AD 47815	AE 52281	AF 59341
8601	2925	4466	7060
110081	98555	100096	111622
770567	1971102	4	669733
89533	95300	4	36268
880658	887909	6	334863
1468	6690	2	2782
14011	59136		22122
367	7778		5505
3303			
373			
Tangentes 98373	129093	156271	48438
7813	2968	4462	6325
688611	258186	625084	290628
78696	116181	62808	14529
983	7740	9372	968
294	1032	312	240
7686	3831	6973	3064
F. 4. 23. 41.	D. 2. 11. 37.	D. 3. 59. 10.	F. 1. 45. 18.
	2. 11. 37.		4. 23. 41.
	Summa ad D. 6. 10. 47.	Sum. ad F. 6. 8. 59.	



Hic summa differunt non plus 1. 48". Itaque jam nimium promovimus apogaeum, atque id per 12. alia est retrahendum. Sed de tantula differentia cura est non necessaria. Componemus illam ex aequo & bono, ut in METHODO nostra ulterius progredi possimus. Prius enim, cum peccaremus defectu per 29. 15, summa differentiarum ad F & D fuit 12. 1. 44. Jam, ubi excessu 1. 48" peccavimus, summa hac facta est 12. 19. 46. Cum itaque 31 minuta fuerint in summa differentiarum 18 minutorum, ergo 1 2/3 minuta faciunt propemodum 1 minutum, ut iustissima summa evadat 12. 18. 44. cuius dimidium 6. 9. 22 est summa vel ad F vel ad D.

Pro Triangulis GFE, GBE.

In FAG dimid. complem. fuit 44. 31. 48".

In FAE 25. 50. 41.

Summa 70. 22. 29.

Hinc aufer summa differentiar. 6. 9. 22.

Restat GFE 64. 13. 7.

Duplum ergo erit in GBE 128. 26. 14.

Cujus compl. 51. 33. 46.

Dimidium 25. 46. 53.

Erat etiam primo GA 50703

Secundo 50740

Differentia 37

Ergo jam 50739

Quaritur igitur GE, ex GA, AE, lateribus, & GAE angulo.

GA 50739

AE 52282

Different. 1543041

Summa 1030214

51279

412089

10071

92727

799

Dimid. Compl. GAE. 19. 37. 30.

Tangens 35658

1497

35658

14263

3208

249

534

dimid. complem. 19. 37. 30.

AGE 19. 55. 51.

Vt sinus AGE ad AE, sic sinus GAE ad GE.

Sinus GAE 63271

AE 52282

3163550

126542

12654

5062

127

3307935\*

\* 3307935 | GE

Sinus AGE 34088

306792 | 9

240015

238616 | 70

1399

13634

361

I 2

Ergo



## DE MOTIB. STELLÆ MARTIS

Ergo in GBE, ut GBE ad GE, sic BGE ad BE.

CAP.  
XVL

43494 Sinus CBE.	4218701
97041 GE.	78327 Sinus GBE
3912460	391635   5
304458	3023513
1740	2349818
43	67370
4218701	626626
	47080
	4699
	0

Et quia fuit AGE 19.55.51.  
Jam vero BGE 25.46.53.

Erit BGA 5.51. 2.  
Compl. 174. 8.58.  
Dimidium 87. 4.29.

Tangens 1957200  
2984 \*

39144  
17613  
1564  
78  
58401 | 30.17. 8

87. 4. 29  
117.21. 37 BAG.

BG	53860
AG	50739
Different.	312100
Summa	104599
	209198 2
	102902
	941409
	8762
	83688
	3944 *

Ultima vice promovimus aphelium  
adhuc per 3. 8.

Ergo quia AH 28.47. 8. 8.  
Et AG 26.39. 23. 7.

Fuit HAG vel CAG 117.52.15.

Ergo B parumper egreditur lineam CA versus G: quia CAG majore est quam BAG  
scrupulis 30. 38. Hoc autem habeo ex multiplici experientia, quod per additio-  
nem dimidii scrupuli ad longitudinem mediam, B inducatur in lineam CA. Si-  
mul autem, ut quadrangulum stet in circulo, promovendum est aphelium per 1.  
Id lubet explorare, simulque eccentricitatem demonstrare. Cum igitur ad-  
dantur ad CFE socios, 30: ad CH vero, 1: minuetur HCF per 1. 30.  
Igitur HCF 32. 2. 6. GCI 53. 8. 32. DCI 11. 0. 44. ECI 68. 18. 1.

Anguli vero aequationum per 30 augentur & minuuntur.

Igitur CFA	5.8.26.	CGA	9.4.32.	CDA	2.17.10.	CEAI	0.13.46.
Sinus HCF	53044	AF	80012	AG	19102	AD	92913
Sinus CFA	8960		15758		3989		17758
	448005		78790	50	15956	4	88790
	8244		12220		3146		4123
	80649		11030	7	27923	7	35516
	180		1190		3537		5714
	1792		1103	7	3191	8	5327
	080		875		346		387
	I				3198		3552
					277		322



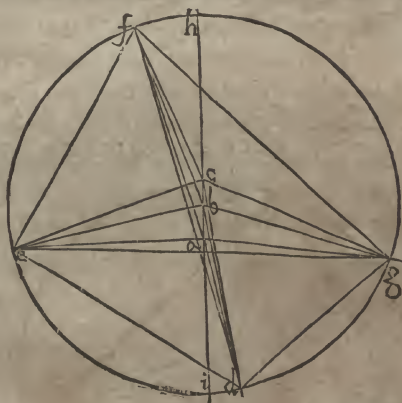
P A R S S E C V N D A .

101

AF 59201	AG 50775	AD 47887	AE 52322	CAP. XVI.
AG 50775	AD 47887	AE 52322	AF 59201	
8426	2888	4435	6879	
109976	98662	100209	111523	
7698327	1973242	4 8364	6691386	
72768	91476	42664	18762	
659866	887969	400844	111521	
6782	2680	5802	7610	
65996	19732	6	66916	
183	707		919	
1101	6967		8928	

Tang. manent 98373	129093	156271	48438
7661	2927	4426	6168
688611	258186	625084	290628
59022	116181	62508	4844
5902	2582	3125	2906
98	903	936	387
7536	3779	6917	2988
4.18.36.	2. 9.52.	3.57.24.	1.42.41.
	3.57.24.		4.18.36.
Summa una 6. 7.16.		Summa altera 6. 1.17.	

Sex minutis abundamus, quæ tolluntur retractione aphelii per 38. Vt quia fuit in 28. 49. 8. 8. jam erit in 28. 48. 30. 8.



Probo

I 3

HCF



CAF.  
XVI

HCF 32.2.44. GCI 53.7.54. DCI 11.1.22. ECI 68.17.23.

Denominatio-  
nes numerorū  
eodem quæ  
jam modo.

53060		80001		19120		92905	
896		15758		3989		17758	
4480	5	78790	50	15956	4	88790	5
8260		12110		364		4115	
8064	9	110317		279237		355162	
196		1080		3717		5634	
179	2	9456		35019		53273	
170	1	1359		126		307	
1799				1203		1781	
				61		1297	

59219		50769		47931		52317	
50769		47931		52317		59219	
8450		2838		4386		6902	
109988		90700		100248		111536	
769916	7 Prius 7	1974	2 Prius 2	400992	4 Prius 4	669216	6 Prius 6
75084		864		37608		20984	
659936	6	7896	8 9	300743	4	111541	1
9091		744		7534		9830	
87998	6	691	7 2	60177	2	89228	6
2923	2	53	5 7	5175	6	9088	8
	Diff. 21.		Diff. 52.		Diff. 51.		Diff. 20.

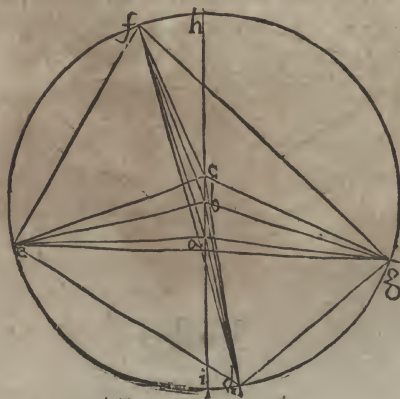
98373		129093		156271		48438	
21		52		51		20	
98373		258186		156271		968760	
196746		645465		781355			
		67		80			
		1. 14		2. 39			

Tangentis  
augment. 21  
Arcus aug-  
ment. 41

Prius 6.7.16.

Prius 6.1.17.

Iam 6.2.23. ECCE ÆQUALITATEM. Iam 6.2.17.





P A R S S E C V N D A .

103

Rursum itaque quadrangulo in circulum incluso queratur, an B sit in linea CA. Et a summa 70. 22. 29 supra constituta aufer jam inventam differentiam 6. 2. 20. Remanente GFE 64. 20. 19

Duplum 128. 40. 18. GBE

Complementum 51. 19. 42.

BGE 25. 39. 51.

Vltimo GA 50769

fuit AE 52317

154800

1030861

51714

5155450

1712 \*\*

Si. GAE 63271

AE 52317 \*

3163950 3310148

126542

18981

633

442

3310148 \*

34089

306861

242138

238623

3515

34090

Si. AGE

9

71

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

AGE 19.55.54.

BG 53866

GA 50769

309700

1046352

209270

1004309

941726

62580

Aphelium 28. 48. 30. Q

AG 26. 39. 23. P

117.50.43. CAG.

AGE 19.55.54.

BGE 25.39.51.

BGA 5.43.57.

Compl. 174. 16. 3.

Dimid. 87. 8. 1.

Tangens 1997100

296 0

1198 26000

179739

39942

59114

30.35.22.

87. 8. 1.

117.43.23. BAG.

62.16.37.

Adhuc B per 7. 20. egreditur lineam CA versus.

Vnde intelligimus, quia prius additione 30 ad motum medium 82 ad aphelium promovimus per 23. 18, nos reliqua 7. 20. consumpturos additione 9 sec. ad motum medium, 82 25 sec. ad aphelium. Tota igitur additio ad TYCHONIS longitudinem est 3 min. 55 sec. Et aphelium ponitur in 28 grad. 48 minut. 55 secund. Q.

In tam parvo autem errore nihil incommodi accipit, qui in CAG triangulo ex angulis 82 lateribus cognitis inquirat BA, quasi B sit precise in linea CA.

I 4

Sinus



CAP.  
XVI.

Sinus BGA	998800000	
Sinus BAG	8852	1
	11360	
	8852	1
	2508	2
	17704	
	7376	8
	7082	

294

3

Vi vero 53866 BG ad 100000 sic 100000 ad AC.

BG	53866	1
	46134	
	430928	8
	30412	5
	26933	
	3479	6
	3232	4

Ergo BA est 11283 quali-  
um BG 100000.Ergo AC 18564  
Et BC 7281 quali-  
um BG 100000.

Sed ut omnis error excludatur, agamus proportionaliter.

Primo fuit BG	53860	AG	50739	BGA	5.51.2.	BAG	62.38.23
Jam	53866		50769		5.43.57.		62.16.37
Differentia	6		30		7.5.		21.46
Amplius tertia parte pergendum	2		11		2.25.	BAG	62.8.37.
							5.41.32.

BG Corr: 53868 AG 50780 BGA 5.41.32 67.50.9.

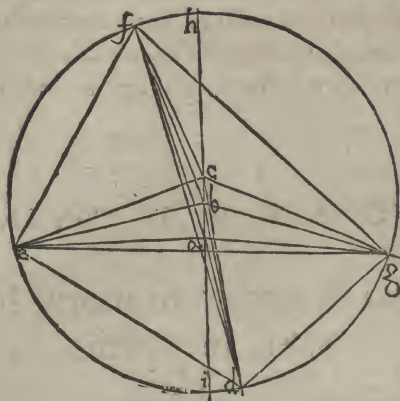
	100000	Sinus BGA	99190
BG	53868	Sinus BAG	88414
	46132		11776
	430428		88411
	30392		2935
	26933		26523
	3459		283
	32326		265
	2274		182

Manet igitur eccentricitas tota 18564  
eccentrici vero 11332  
& æquantis 7232

IN FORMA COPERNICANA & TYCHONICA esset diame-  
ter parvi epicycli 3616, majoris 14948. Vel secundum ea, quæ  
in fine capitis quarti dicta sunt, pro sinu tangens sumatur in hunc  
modum.

Investi-





*Investigetur æquatio maxima ad gradum nonagesimum. Sit HCG 90. Erit BC sinus anguli BGC 4. 8. 51. Et GBC 85. 51. 9. Et GC 99738. At in forma COPERNICANA c stante ad centrum concentrici, erit GC 100000. Ut igitur CGA angulus æquationis maneat, idem TYCHONI & COPERNICO in eadem proportionē augendus est*

1856400000	
99738	1
85902	
79790	8
6112	6
5984	
128	1
99	3

*COPERNICO-TYCHONICA eccentricitas composita. Et hæc in tangentibus exhibet 10. 32. 38 communem æquationis angulum ad gradum anomalie 90.*

Ergo minoris epicycli diameter correctæ 3628.  
majoris 14988.

Confer ista omnia cum cap. v. ubi restitutionem TYCHONICAM a medio ad apparentem Solis motum transposui, & vide quam sit exiguum discrimen.

ATQVE HAC METHODO ex quatuor æquationibus Martis locis hypothesis primæ inæqualitatis est investigata. In qua hoc cum PTOLEMÆO posui: loca omnia Planetæ per cælum disposita, ordinari in circuli unius circumferentia: item iis locis Physicam retardationem esse maximam, ubi Planeta longissime a centro terræ (secundum PTOLEMÆVM) vel Solis (secundum TYCHONEM & COPERNICVM) digreditur: & fixum esse punctum, ad quod mensura hujus retardationis expenditur. Cætera omnia demonstravi. siquidem forma demonstrandi est ad impossibile ducere. Vtrum autem hæc a me inter demonstrandum assumpta vere ita habeant an secus, id in sequentibus patebit.

JAM



JAM etiam reliqua loca octo ad hanc hypothesein consensus causa examinabo. Sed ut examen sit universale & legitimum, immiscebo etiam apogæi motum. Hunc igitur prius investigabo.

## CAPV T XVII.

## Apogæi &amp; nodorum motus superficialia inquisitio.



AM certa erit hæc inquisitio quam sunt observationes (imo vero traditiones PTOLEMAICÆ) certæ. Absque hoc artifice fuisset, minus adhuc hodie nobis constaret de his tardissimis motibus. Adeo præter illum nemo inventus est, ex quo literas excoluere nationes, qui hic nos juvaret.

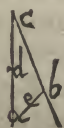
Ponimus hic quæ apud PTOLEMÆVM inveniuntur non undique certissima: Primo, Fixas fuisse præcise in iis zodiaci locis, in quibus a PTOLEMÆO collocantur. Ptol. l. VII. Secundo, veram fuisse Solis eccentricitatem, quam PTOLEMÆVS prodidit 4153 qualium semidiameter orbis est 100000. Ptol. lib. III. cap. IV. Tercio, apogæum Solis hæsisse in  $5\frac{1}{2}^\circ$  II. Ibidem. Quarto, apogæum Martis (motu ejus ad medium Solis motum accommodato) inventum in  $25\frac{1}{2}^\circ$  II. Ptol. lib. X. cap. VII. Quinto, eccentricitatem Martis fuisse 20000 qualium semidiameter 100000. Ibidem. Sexto, proportionem epicycli (PTOLEMÆO) vel orbis annui (TYCHONI & COPERNICO) ad orbem Martis fuisse ut 100000 ad 151900. Quare qualium semidiameter orbi Solis vel orbis magni est 100000, talium erit eccentricitas Martis 30380. Ptol. lib. X. cap. VIII.

Agemus ut capite quinto.

Sit A punctum, ex quo descriptus

est orbis magnus, C punctum æquatorium Martis, B centrum orbis Solis.

Et quia AB est in  $5\frac{1}{2}^\circ$  II, AC vero in  $25\frac{1}{2}^\circ$  II, ergo CAB est  $50^\circ$ . Et AB ponitur 4153, AC vero earundem partium 30380. Datis igitur duobus lateribus & angulo comprehenso, habetur angulus CBA  $123.27$ . Et quia BA vergit in  $5\frac{1}{2}^\circ$  II, verget igitur BC (subtracto angulo  $123.27$ ) in  $2.3$  circiter, idque tempore PTOLEMÆI. Simul CB eccentricitas æquantis post transpositionem ad verum motum Solis fuit 18353. Supra hanc inveni ex transpositione TYCHONICÆ hypotheseos 18342: uno mutato, quod pro quantitate orbis Martii 151386 veriore usurpavi 152500. Sed hæc obiter. Jam ad rem.



Quia



TABELLA MOTVS APHEL-  
LIIORVM ET NODORVM.

## De motu apheliorum .

Anni	Aphelium		Limes & Nodi	
	M.	S.	M.	S.
1	1	4	0	40
2	2	8	1	21
3	3	12	2	1
4	4	16	2	42
5	5	20	3	22
6	6	24	4	3
7	7	28	4	43
8	8	32	5	24
9	9	36	6	4
10	10	40	6	45
11	11	44	7	25
12	12	47	8	6
13	13	51	8	46
14	14	55	9	27
15	15	59	10	7
16	17	3	10	48
17	18	7	11	28
18	19	11	12	9
19	20	15	12	49
20	21	19	13	30
21	22	23	14	10
22	23	27	14	50
23	24	31	15	31
24	25	35	16	11
25	26	39	16	52
26	27	43	17	32
27	28	47	18	12
28	29	51	18	53
29	30	55	19	33
30	31	59	20	13

Quia circa tempora PTOLEMÆI præcessio æquinoctiorum exorbitabat, ante & post nulla plane suspicio talis est residua. Separabo hanc, & locum augis expendam ad Fixa sidera. Fuit autem cor Leonis illa ætate in  $2. 30^{\circ}$ . Ergo præcessit aux Martis seu aphelium hanc stellam  $27$  scrupulis, anno CHRISTI CXL circiter. Nostra ætate invenit TYCHO BRAHE fidus hoc anno CHRISTI MDLXXXVII in  $24. 5^{\circ}$ . cum aphelium processit in  $28. 49^{\circ}$ , distans a corde Leonis per  $4. 44$  in consequentia. quibus si superiora  $27$  jungas, summa ( $5$  gr.,  $11$  min.) est motus annorum MCCCCXLVII intermediorum ab anno CHRISTI CXL in MDLXXXVII. Motus igitur annuus est propemodum  $13$ : motus annorum triginta  $6. 29$ . Quibus si rursus addideris motum Fixarum seu præcessionis TYCHONICVM, qui quamproxime æquabilis est & temporibus omnibus (solo excluso PTOLEMAICO) idem, nempe pro annis xxx minuta  $25$  sec.  $30$ , conficies summam  $31. 59$ : annum ergo motum aphelii Martis ab æquinoctio hoc tempore  $1. 4$ .

CAP.  
XVI.

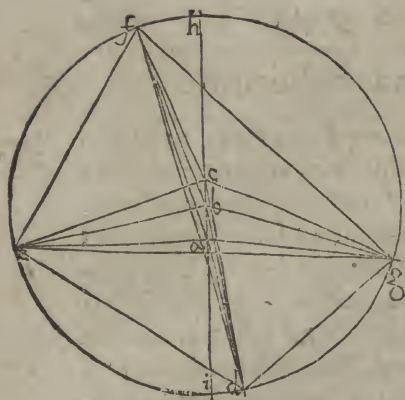
## De motu nodorum .

Menses	Aphelium		Limes & Nodi	
	Secund.	Secund.	Secund.	Secund.
1	5	3		
2	11	7		
3	16	10		
4	21	13		
5	27	17		
6	32	20		
7	37	23		
8	43	27		
9	48	30		
10	54	33		
11	59	37		
12	1	40		

Cognitionis causa hoc quoque jam expediemus, quamvis non ita necessarium. Et quia PTOLEMÆVS lib. XIII. cap. I. limitem Boreum Martis ait esse  $\pi\epsilon\rho\iota\ \tau\alpha\ \pi\lambda\acute{o}\tau\eta\iota\alpha\ \&\ \kappa\alpha\rho\acute{\iota}\nu\alpha$ ,  $\kappa\alpha\ \chi\epsilon\delta\acute{o}\nu\ \pi\epsilon\rho\iota\ \tau\acute{o}\ \delta\omicron\tau\alpha\ \chi\acute{\alpha}\rho\iota\tau\epsilon\tau\omicron\iota$  fuerit ergo in  $29^{\circ}$ , scilicet  $3\frac{1}{2}$  gradibus ante Cor  $\Omega$ . Quamvis PTOLEMÆVS lib. III. cap. VI. ob facilitatem calculi reponat limitem Boreum in ipsissimum apogæi locum, scilicet in  $25\frac{1}{2}^{\circ}$ . At hodie est in  $16. 20^{\circ}$  circiter, nempe  $7. 45$  ante Cor  $\Omega$ . Subtractis  $3. 30$  deprehenditur limes Boreus & consequenter nodi per  $4. 15$  retrocessisse a Corde  $\Omega$ . quod quidem consentaneum est & Lunæ motionibus, cujus itidem apogæum sub Fixis progreditur, nodi retrocedunt. Annuus igitur motus in antecedentia est  $10. 34$ : annorum xxx est  $5. 17$ . Quæ aufer a motu præcessionis  $25. 30$ . Relinquuntur  $20. 13$ . Et totidem scrupulis MARTIS nodi hodiernis xxx annis ab æquinoctiali puncto moventur itidem in consequentia.

CAPVT





# CAPVT XVIII. Examen duodecim locorum acronychiorum per inven- tam hypothefin.

**V** TAR autem ea calculi forma,  
quam supra cap. iv. explicavi  
quod sit compendiosior. Cer-  
tum autem est in COPERNICA-  
NA seu TYCHONICA forma non  
sesquiscrupulum (imo minus aliquid) vel  
lucratum vel perditū iri, ut ibidem monui.

	Anno 1580	Anno 1582	Anno 1585	Anno 1587	Anno 1589
<i>Aphel. anno 1587</i>	28.48.55.Ω	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
<i>Movetur annis intermediis</i>	6.42.	4.28	2.14	0.	2.15.
<i>Aphel. anno supra- scripto</i>	4.28.42.13.	4.28.44.27.	4.28.46.41.	4.28.48.55.	4.28.51.10.
<i>Longitudo media</i>	1.25.49.31.	3.9.24.55.	4.20.8.19.	6.0.47.40.	7.14.18.26.
<i>Adde</i>	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
<i>Correcta long med</i>	1.25.53.26.	3.9.28.50.	4.20.12.14.	6.0.51.35.	7.14.22.21.
<i>Ergo angulus C</i>	87.11.13.	49.18.37.	8.14.27.	32.2.40.	75.31.11.
<i>Sinus</i>	99880	75767	7232	7232	
<i>Eccentricitas aquantis.</i>	7232	7232	14909	53058	96833
	65088	50624	07232	36160	65088
	6509	3616	2893	2169	4339
	579	506	651	36	578
	58	43	6	6	14
	7223	5479	1078	3837	2
<i>Pars aequation.</i>	4.8.33.	3.8.26.	0.37.4.	2.11.57.	
	91.19.46.				7002
<i>Angulus B</i>	88.40.14.	46.7.11.	7.57.23.	29.50.43.	4.0.55.
<i>Dimid.</i>	44.20.7.	23.3.36.	3.58.42.	14.55.21.	71.30.16.
<i>Tangent.</i>	97706	79643	79643	79643	35.45.8.
<i>Quotiens qui prodit ex divisione differentiarum in Summam</i>	79643	42572	6955	26650	72002
	716787	318572	47786	159286	557501
	58750	15929	7168	47786	15929
	5575	3982	398	4779	06
	48	507	40	398	
<i>Tangent.</i>	778160	33906	5539	21225	57349
	37.53.22.	18.43.47.	3.10.13.	11.59.0.	29.49.54.
	44.20.7.	23.3.36.	3.58.42.	14.55.21.	35.45.8.
<i>Ang. ad A</i>	82.13.29.	41.47.23.	7.8.55.	26.54.21.	65.23.2.
<i>Aphelium</i>	148.42.13.	148.44.27.	148.46.41.	148.48.55.	148.51.10.
<i>Locus &amp; in</i>	6.28.44. II	16.57.4. II	21.37.46. Ω	25.43.16. π	4.26.12. ω
<i>Debet</i>	6.28.35.	16.55.20.	21.36.10.	25.43.0.	4.24.0.
<i>Different.</i>	0.9.	1.34.	1.36.	0.16.	2.12.



Anno 1591	Anno 1593	Anno 1595	Anno 1597	Anno 1600	Anno 1602	Anno 1604.
4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.	4. 28. 48. 55.
432.	6. 48.	9. 14.	11. 30.	13. 43.	15. 56.	18. 11.
4. 28. 53. 27.	4. 28. 55. 43.	4. 28. 58. 9.	4. 29. 0. 25.	4. 29. 2. 38.	4. 29. 4. 51.	4. 29. 7. 6.
9. 5. 43. 55.	11. 9. 55. 4.	1. 7. 14. 9.	2. 23. 11. 56.	4. 4. 35. 50.	5. 14. 59. 37.	6. 27. 0. 12.
3. 55.	3. 55.	3. 53.	3. 55.	3. 55.	3. 55.	3. 55.
9. 5. 47. 50.	11. 9. 58. 59.	1. 7. 18. 4.	2. 23. 15. 51.	4. 4. 39. 45.	5. 15. 3. 32.	6. 27. 4. 7.
126. 54. 23.	11. 3. 16.	111. 40. 5.	65. 44. 34.	24. 22. 53.	15. 58. 41.	57. 57. 1.
53. 5. 37.		68. 19. 55.				
79961	19174	92934	91171	41280	27528	84759
50624	07232	65088	65088	28928	14464	57856
6509	6509	1446	0723	0723	5062	2893
651	072	651	072	145	362	506
43	51	22	51	58	14	36
1	3	3	1		6	4 $\frac{1}{2}$
5783	1387	6721	6593	2985	1991	6130
3. 18. 55.	0. 47. 42.	3. 51. 14.	3. 46. 50.	1. 42. 40.	1. 8. 26.	3. 30. 52.
123. 35. 28.	11. 50. 58.	107. 48. 51.	61. 57. 44.	22. 40. 13.	14. 50. 15.	54. 26. 9.
61. 47. 44.	168. 9. 2.	53. 54. 26.	30. 58. 52.	11. 20. 6.	7. 25. 8.	27. 13. 5.
186464	84. 4. 31.	137171	60045	20046	13021	51433
	963600					
0796430	7167870	0796430	477858	159286	079643	398215
637144	477858	238929	00318	319	23893	07964
47786	23893	55750	40	48	159	3186
3186	4779	0796			08	239
478		557				24
32		08				
148506	767440	109247	47822	15265	10370	409628
56. 2. 40.	82. 34. 30.	47. 31. 49.	25. 33. 30.	9. 4. 14.	5. 55. 14.	22. 16. 32.
61. 47. 44.	84. 4. 31.	53. 54. 26.	30. 58. 52.	11. 20. 6.	7. 25. 8.	27. 13. 5.
117. 50. 24.	166. 39. 1.	101. 26. 15.	56. 32. 22.	20. 24. 20.	13. 10. 22.	49. 29. 37.
148. 53. 27.	148. 55. 43.	148. 58. 9.	149. 0. 25.	149. 2. 38.	149. 4. 51.	149. 7. 6.
26. 43. 51. 8	12. 16. 41. 8	17. 31. 54. 8	2. 28. 3. 5	8. 38. 18. 8	12. 25. 13. 8	18. 36. 43. 2
deb. 26. 43. 0.	12. 16. 0.	17. 31. 40.	2. 28. 0.	8. 38. 0.	12. 27. 0.	18. 37. 10.
Diff. 0. 51.	0. 42.	0. 14.	0. 3.	0. 18.	1. 47.	0. 27.

VIDES igitur, studiose lector, hypothesin hanc METHODO superiori investigatam, non tantum fundamenta sua quatuor vicissim per calculum restituere, sed etiam reliquas omnes observationes intra duo scrupula tenere; quam quidem magnitudinem semper stella hæc in acronychio situ amplitudine corporis occupat & excedit. Quo argumento cognoscitur, si quis superiorem METHODVM repetat assumptis aliis

K



CAP.  
XVIII.

aliis atque aliis observationum quadrigis, semper eandem eccentricitatem, eandem ejus sectionem, idem aphelium, motumque medium quam proxime proditurum. PRONVNCIO igitur, situs acronychios hoc calculo tam certos exhiberi quam certæ possunt esse observationes per Sextantes TYCHONICOS. Quæ (ut prædixi) ob grandiusculam corporis Martii diametrum, ob refractiones & parallaxes nondum certissime cognitæ, in nonnulla (certe DVORVM scrupulorum) ambiguitate versantur.

DENIQVE vidēs nihil obfuisse transpositionem acronychiarum, visionum a medio ad apparentem Solis motum, quo minus certitudinem calculi TYCHONICI, quæ mihi medium Solis motum deserturo pro argumento opponebatur, non tantum imitaret sed etiam superare.

## CAPVT XIX.

Per latitudines acronychias redargutio hujus hypotheseos ex authorum sententia constitutæ & comprobatæ per omnia loca AKPONTXIA.

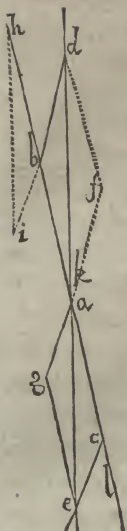
¶ In Saturno & Jove simpliciter bisecuit, hoc est, forma Copernicana quadrantem epicycli semidiametro tribuit in Marte vero, cum epicycho tribuitur quadrantis eccentricitatis Ptolemaicæ, nostra vero ætate totam Ptolemaicam minorem esse fidem contenderet, reliquit tamen epicyclo quantitatem pristinam. Itaque centrū eccentrici (ut cum Ptolemeo loquamur) XL particulis propius admoventur orbi annui quam centrū æquantis circuli. Lib. V. cap. XVI. Vide etiam cap. XVI. hujus libri.

**E**TERI quis posse putaret? Hæc hypothesis observationibus *ἀκρονυχίως* tam prope consentiens falsa tamen est, siue observationes ad medium Solis locum siue ad apparentem examinentur. PTOLEMÆVS id nobis indicavit, dum bisecandam esse docet æquatorii puncti eccentricitatem per centrū eccentrici Planetam ferentis. Nam hic a TYCHONE BRAHE & a ME eccentricitas æquatorii puncti non fuit bisecta. \* COPERNICO quidem religio non fuit id alicubi negligere. nam observationibus usus est omnino paucissimis, rarus fortasse neque PTOLEMÆVM usum esse pluribus quam in MAGNO OPERE referuntur. TYCHO BRAHE hic hæsit. COPERNICVM enim imitatus, proportionem eccentricitatum constituit hanc, quam requirerent observationes acronychiæ. quam cum redarguerent non solum latitudines *ἀκρονυχίως* (nam his accidit etiamnum aliqua augmentatio ex inæqualitate secunda orta) sed etiam & multo quidem maxime observationes aliarum cum Sole configurationum inæqualitate secunda affectæ: hic ILLE substitit & ad Lunaria conversus est, cum interim ego superveni.

METHODVS autem, qua & absolveretur universa theoria Martis facile, si quæ præmissa sunt rite haberent, & qua non rite habere demonstratur, hæc est.

PRIMVM





PRIMUM per latitudines in situ *ἀποφύλα*. Exponatur in forma COPERNICANA linea DE in plano eccentrici Martis: in qua sit A Sol, D limes Boreus, E limes Austrinus, vel proximus illi punctus: & per A trajiciatur recta HL competens in planum eccentrici orbis terræ. Concipiantur autem AH & AD in uno plano circuli latitudinis: sic AL, AE: & sit terra anno MDLXXXV in linea AH scilicet in B, anno vero MDXCIII sit in linea AL puncto C. Quia ergo AB & AD vergunt, in 21°, ubi A Sol ex B apparet in 21°, vice versa vero E & C in 12°, ubi A Sol ex C terra in 12° apparet, est vero apogeo Solis vicinior 12° quam 21°: brevior igitur est BA quam AC.

Excerptam autem has lines ex folio 98 tomi primi Progymnasmatum TYCHONIS BRAHE, & ponam illas bene habere, quamvis infra (METHODO nos eo deducente) paulo alias esse demonstraturus sim. Ibi igitur exhibetur BA 97500, AC 101400. Fiet autem in secutura correctione BA paulo longior, & AC paulo brevior, non tamen æquales. Jam quia supra cap. XIII duobus a presenti negotio diversis modis BAD angulus in limite circa 16° fuit inventus i. 50° circiter, ergo hic quatuor aut quinque gradibus a limite i. 49½°. Sed HBD visa latitudo anno MDLXXXV fuit 4.32.10°. Hinc datis angulis HGD & BAD, datur etiam eorum differentia BDA 2.42.40°. Ut vero sinus BDA ad BA notam, sic sinus BDA ad DA. Quod si BA assumitur 97500, prodit DA 163000. Sin illa est 100000, DA erit 167200.

Sic cum sint C & E anno MDXCIII in X, distetque & per 26 gradus a limite, 64 a nodo: ut igitur sinus totus ad sinum inclinationis maxime i. 50°, sic sinus 64 ad sinum CAE inclinationis hujus loci. Est igitur CAE i. 39°. Sed latitudo visa CE fuit 6.3°. Ergo angulus AEC est 4.24°. Rursum igitur, ut sinus AEC ad AC notam, sic sinus ACE ad AE. Quod si AC assumitur 101400, prodit AE 139300 fere. Sin illa est 100000, hac prodit 137380 fere. Cum autem 21° absit ab aphelio circiter octo gradibus, linea AD in ipso aphelio circiter 150 particulis longior erit (quod cuilibet distantias ex inventa hypothese computanti & in hos numeros transfundenti patebit) nempe vel 163150 vel 167350. Et cum 12° absit a perihelio circiter 13°, AE in ipso perihelio circiter 300 particulis brevior erit, nempe aut 139000 aut 137080. Ita habetur longitudo linearum AD & AE in ipsis apsidibus, quando sunt partes ejusdem rectæ DE. Jungantur igitur DA 163150 vel 167350

Et AE 139000 vel 137080

Tota igitur DE 302150 vel 304430

Dimidia DK 151075 vel 152215

Ergo AK eccentricitas 12075 vel 15135.

Transfundantur hi numeri in pristinos, ubi radius eccentrici fuit 100000.

Ut igitur 151075 ad 100000 sic 12075 ad 8000,

Vel ut 152215 ad 100000 sic 15135 ad 9943.

K 2

Eccen-

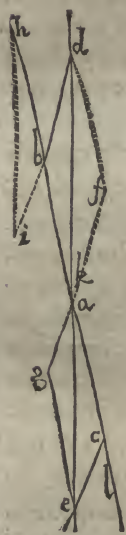


CAP.  
XIX

Eccentricitas igitur eccentrici verissime (indicibus latitudinibus acronychiis) versatur inter 8000 & 9943, qualium radius orbis eccentrici est 100000. At hypothesis nostra ex observationibus acronychiis longitudinum extructa prodebat eccentricitatem eccentrici 11332, diversam longe ab eo quod est inter 8000 & 9943 loco fere medio. Ergo falsum oportet esse aliquid eorum quod assumpseramus. Assumptum autem erat: orbitam, qua Planeta transiret, esse perfectum circulum: esse in linea apsidum punctum aliquod unicum in certo & constante intervallo a centro eccentrici, circa quod punctum æqualibus temporibus Mars æquales angulos conficiat. Horum igitur alterutrum aut forte utrumque falsum est. Nam observationes usurpatæ falsæ non sunt.

Valet autem eadem demonstratio etiam contra hypothesin illam, quam constituunt observationes ad oppositum medii motus Solis reductæ: quia latitudines tempore inter utrumque articulum intermedio manent proxime eadem. Quare iis eccentricitas eccentrici ostenditur 9943, quæ tamen supra cap. v. ex restitutione BRAHEANA assumpta fuit 12600 vel in æquante PTOLEMAICO 12352, qualium tota æquatorii puncti eccentricitas 20160 vel 19763.

PRO schematis nostri transformatione ad formam PTOLEMAICAM



sit DE linea apsidum, A terra, D. E. centrum epicycli in summa & ima apside: & ex D atque E punctis educantur versus A telurem rectæ paralleli ad BC planum eclipticæ: in quibus sumantur DF, EG, radii epicycli, æquales ipsi BA, AC: & Planeta in F & G. Erat igitur FDA inclinatio æqualis inclinationi BAD, & linea visionis AF cum pristina BD parallelos. Quare & DAF & HBD visa latitudo eadem. Idem de triangulis ACE & EGA congruis dicendum. Itaq; demonstratio & quantitates linearum correspondentium eadem.

Occurret lectori dubitatio, quare epicycli Martii semidiametrum faciam inæqualem sibi ipsi, nempe DF longiori BA, & EG breviori CA, æqualem. Respondeo ex parte prima, fieri hoc propter transpositionem observationum ab oppositione cum medio Solis ad oppositionem cum apparente Solis. Quod si maneamus apud medium motum Solis (pugnat enim præsens argumentatio etiam tunc), manebunt DF & EG æquales hucusq; saltem. Sed vide de hoc partem primam cap. vi.

Pro forma BRAHEANA, relicto alterutro triangulo, puta DBA, ut sit B terra immobilis, A Sol anno MDLXXXV, continuetur AB, ut BH sit ipsi AC æqualis: sitq; H Sol anno MDCIII in 12<sup>o</sup> ♍: & ipsi AE fiat æqualis & parallelos HI in partes easdem, ut sit Mars perigeus in I, apogeus in D; ecliptica HBA; inclinatio BHI, BAD: latitudo perigea IBA, apogea DBH. Rursum igitur summa DA & HI prodibit eadem, cujus DK dimidium & KA eccentricitas.

Sola differentia hæc, quod PTOLEMAEO planum epi-



num epicycli, TYCHONI planum eccentrici, transponitur a Septentrione in Austrum, & contra, manens sibiipfi parallelon: in COPERNICO manet utrumque eodem situ.

CAP.  
XIX.

Interim & hoc nota. Compositam eccentricitatem inveneram, capite XVI. 18564. cujus dimidium 9282, est inter 8000 & 9943 loco fere intermedio. At docuerat nos & PTOLEMÆVS (ut supra dictum), dimidium ejus quod ex acronychiis sitibus inveniretur dandum esse, eccentricitati eccentrici. Non igitur nihil fuit quod ipsum permoverat: nec temere nobis est repudianda hæc bisectionio, cum de ea testentur latitudines observatæ.

At contra si biseceamus inventam 18564, loca quidem circa longitudes medias eccentrici acronychia sat præcise representabimus, at non æque loca circa octantes & versus apsidas.

*Exempli causa sit anni MDXCIII oppositio. Anomalia simplex capite præcedente fuit 6. 11. 3. 16". Multiplico sinum 11. 3. 16" scilicet 19174 in 9282. prius erat in 7232 multiplicandus. prodit sinus 1780 arcus 1. 1. 12", seu partis æquationis. qui additus ad 11. 3. 16", efficit semiequalem anomaliam 6. 12. 4. 28". cujus complementum 167. 55. 32: dimidium 83. 57. 46". Cujus tangens 945500 circiter, in 90718 distantiam periheliam multiplicatus & per 109282 apheliam vicissim divisus producit tangentem 784880. Cujus arcus 82. 44. 20". ablatum a priori 83. 57. 46". relinquit 1. 13. 26" æquationis partem alteram. Quæ addita ad anomaliam semiequatam, & hæc ad aphelium, refert Planetam in 12. 13. 37" x: ubi differt a priori hypothese tribus scrupulis, & sit ab observatione habitæ remotior. Debit enim esse 12 gr. 16 min. x.*

*Id luculentius apparet in 17<sup>o</sup> anno MDLXXXII. Nam adhibita bisectione cadit Mars in 17. 4. 35, differtque hic calculus a nostro 7<sup>o</sup> minutis circa 45 gradum ab aphelio, ab observatione vero 9 minutis.*

Atque ex hac tam parva differentia octo minutorum patet causa, cur PTOLEMÆVS, cum bisectione opus habuerit, acquieverit puncto æquatorio stabili. Nam si æquantis eccentricitas, quantam indubie possunt æquationes maximæ circa longitudes medias, biseceatur, vides omnium maximum errorem ab observatione contingere VIII minutorum, idque in Marte, cujus est eccentricitas maxima; minorem igitur in cæteris. PTOLEMÆVS vero profitetur, se infra x minuta seu sextam partem gradus observando non descendere. Superat igitur observationum incertitudo seu (ut ajunt) latitudo, hujus calculi Ptolemaici errorem.

Nobis cum divina benignitas TYCHONEM BRAHE observatorem diligentissimum concesserit, cujus ex observatis error hujus calculi PTOLEMAICI VIII minutorum in Marte arguitur; æquum est, ut grata mente hoc DEI beneficium & agnoscamus & excolamus. In id nempe elaboramus, ut genuinam formam motuum cœlestium (his argumentis fallacium suppositionum deprehensarum suffulti) tandem indagemus. Quam viam in sequentibus ipse pro meo modulo aliis præbui. Nam si contemnenda censuisssem 8 minuta longitudinis, jam satis correxissem

\* In prosthaphæresibus rationem orbis annui alicubi ita VII minuta erroris excreverunt usque ad 32.2 minuta.



(bifecta scilicet eccentricitate) hypothefin cap. xvi inventam. Nunc quia contemni non potuerunt, sola igitur hæc octo minuta viam præverunt ad totam ASTRONOMIAM reformandam, suntque materia magnæ parti hujus OPERIS facta.

## CAPVT XX.

## Ejusdem hypotheseos redargutio per observationes extra situm acronychium.

**N**unc ad alterum argumentum accedam, quo falsa demonstratur capite xvii inventa eccentrici eccentricitas (non obstante, quod veros exhibet longitudinis motus): nempe ex observationibus aliarum cum Sole configurationum extra oppositiones, quoties Planeta in apsidibus eccentrici versans observatus fuit.

Anno MDC D.  $\frac{v}{xv}$  Martii circa mediam noctem visus est Mars in  $29.12\frac{1}{2}$  cum latitudine  $3.23$ . Bor. Fuit ejus longitudo media per nostram additionem correctâ  $4.29.14.58$ . aphelium vero in  $4.29.2.45$ . Igitur anomalia  $0.0.12.12$ . Quæ requirit æquationem 2 subtrahendam per hypothefin locorum eccentricorum supra constitutam. Igitur locus Martis eccentricus in  $29.13\ 8$ : Solis locus in  $25.45.51\ x$ .



In schemate sit A Sol, B Mars, C terra. Erit igitur ex subtractione CB ( $29.12\frac{1}{2}$ ) ab AB ( $29.13\ 8$ ) angulus CBA  $30.0.30$ : ex subtractione vero CA ( $25.45.51\ x$ ) a GB ( $29.12.30$ ) erit BCA  $123.26.39$ . Ut autem CBA ad CA, sic BCA ad BA. Est autem CA distantia Solis a terra ex TYCHONIS tabula 99302 (quæ etsi vitiosa, tamen veritas hanc inter  $100000$  consistit, ut infra cap. xxx audiemus). Ergo AB inter 165680 & 166846.

In perihelio sumatur observatio, quæ est habita anno MDXCIII D. xxx Julii sequentis noctis hora I M. xlv. Inventus est Mars in  $17.39\ x$  cum latitudine  $6.6\frac{1}{4}$  Austrina. Longitudo media Martis  $10.26.16.38$ . Aphelium  $4.28.55.43$ . Abest igitur Mars a perihelio  $2.39.5$  partibus, quibus per hypothefin supra inventam competunt 32 æquationis subtrahenda, ut sit locus eccentricus Martis  $10.25.44.30$ , locus Solis apparens in  $17.3.0\ 8$ .

In schemate continuetur BA in D: sit AD in  $25.44.30$ , ED vero in  $17.39.30\ x$ . Ergo EDA  $21.55.0$ . Et quia ED  $17.39.30\ x$ , EA  $17.3\ 8$ , ergo AED  $149.23.30$ . Ut autem EDA ad EA, sic AED ad AD. Est autem EA distantia Solis a terra ex TYCHONIS tabula 102689. vitiosa quidem, sed tamen certum major quam 100000. Ergo AD est inter 140080 & 136409. Sed cum



Sed cum stella Martis  $2\frac{1}{2}$  gradibus distet a perihelio, brevior erit AD in ipso perihelio circiter 15. itaque inter 140065 & 136394. Vtraque vero cum apogea tum perigea sunt augenda, eo quod haec per observationes ad eclipticam relatas computatae sint. Itaque AD & AB sunt lineae in plano eclipticae. Qua de re cape hoc

CAP.  
XX.

## P R O T H E O R E M A

SÆPIVS INFRA VSVRPANDVM.

Observationibus stellæ MARTIS ad eclipticam relatis, & per eas lineis in plano eclipticae investigatis, ostendere longitudinem linearum, quæ iis e regione in plano orbitæ propriæ respondeant.

Exponatur BAD linea in plano eclipticae, & per A, quæ Solem seu centrum mundi denotat, ducatur recta LAM in plano orbitæ, ut stella sit in L & M. Sit autem terra in C, & triangulum CAB pars plani eclipticae, ad quod planum trianguli LBA intelligatur rectum: & connectantur puncta C.L.B: continuenturque lineæ ad superficiem sphaeræ Fixarum, AB in  $\beta$ , AL in  $\lambda$ , AC in  $\kappa$ . sintque  $\kappa\beta$  arcus eclipticae,  $\beta\lambda$  arcus circuli latitudinis,  $\kappa\lambda$  arcus transversus. Igitur observatio loci stellæ sub Fixis refertur ad eclipticam, traducto arcu circuli latitudinis ad eclipticam &  $\beta$  recto per locum stellæ visum: & triangulum CLB est pars de plano illius circuli. Sed &  $\lambda\beta$  ponitur circulus latitudinis ad eclipticam &  $\beta$  rectus. Duorum igitur circularum ad eandem eclipticam, rectorum plana (CLB & LBA) sese mutuo secant per lineam LB. Quare per XIX undecimi EVCLIDIS sectionis linea LB perpendicularis erit ad planum eclipticae CBA ejusque lineam BA, hoc est, LBA erit rectus. Inventa igitur longitudine BA in ecliptica, & cognito angulo LAB, non poterit ignorari longitudo LA quaesita. quod erat faciendum.

In præsentī igitur negotio, cum inclinatio seu angulus LAB sit  $i$ . 48 hoc loco, ergo LA est in præsentī dimensione longior per 82 particulas quam EA, & AM per 72 longior quam AD.

Correctæ igitur Apogea fient 165762 vel 166928 AL

Perigea 140137 vel 136466 AM

Summa 305899 vel 303394 LM

Dimidia 152950 vel 151697 KL

Eccentricitas 12812 vel 15371 KA

Transpositis his numeris, ut ex KL vel KM fiat 100000, eccentricitas eccentrici est inter 8377 & 10106. At nostra hypothesis postulabat 11332, quæ utramque illarum superat. Ergo falsum postulabat.

Necte moveat quod altera 10106, quæ extracta est ex usurpatione ipsarum AC & AE æqualium, propiuscule ad 11332 accedit. Nam cum hic observationes ad Solis apparentia loca expenderim, eccentricitatem

K 4

citatem



CAP.  
XX.

citatem ex ipso centro corporis Solaris extruxerim: non erunt igitur  $AC$ ,  $AE$ , æquales. quare eccentricitas hæc multo minor quam 10106. & omnino esset 8377, si distantia Solis a terra 99302 & 102680 rite haberent, quas adhibere pro 100000, & 100000, demonstrationis hujus necessitas cogit. At quia infra hæc TYCHONICÆ distantia corrigentur & ad radii mediocritatem propius adducentur, ideo eccentricitas hic quæ sita inter hos terminos 8377 & 10106 certo consistit. nempe appropinquat medio totalis eccentricitatis 18564 prius inventæ, scilicet 9282.

VT EADEM demonstratio etiam in PTOLEMAICA secundæ inæqualitatis hypothesei procedat, age ut priori capite. *Duc ipsi*  $CB$ ,  $CA$ ,



$ED$ ,  $EA$ , majoris schematis, parallelos  $AI$ ,  $BI$ ,  $AF$ ,  $DF$ : & finge terram in  $A$ , centrum epicycli (verius, punctum circa quod epicyclus rotatur, distans a centro epicycli tota eccentricitate Solis) in  $D$ .  $B$ : Solem in  $H$ .  $G$ : ut  $AH$  sit equalis & parallelos ipsi  $EA$ , &  $AG$  ipsi  $CA$ : ut sit anomalie commutationis coequatus angulus  $HAD$ ,  $GAB$ : Mars vero pro  $B$  in  $I$ , & pro  $D$  in  $F$ : eruntq; ipsi  $BI$  &  $DF$  (lineis motus Planetæ in epicyclo) paralleli lineæ ( $AG$ ,  $AH$ ) motus Solis. Cætera per se patent.

Pro forma & hypothesei TYCHONICA secundæ inæqualitatis maneat a terra,  $H$ .  $G$ . Sol: & ipsi  $AD$ ,  $AB$ , paralleli & æquales agantur, ut sit Mars iterum in  $F$  &  $I$ . Erunt igitur & lineæ visionis,  $AF$ ,  $AI$ , eadem qua PTOLEMAEO, & paralleli lineis visionis  $ED$ ,  $CB$ , majoris schematis. Quare in eadem a Sole partes vergent, & summa linearum  $HF$ ,  $GI$ , æquabit priorem  $BD$ . eritq; propter parallelas lineas demonstratio plane eadem qua ab initio capitis.

EANDEM vero demonstrationem vitiosæ constitutæ eccentricitatis eccentrici (ut priori capite) etiam restitutioni BRAHEANÆ, quæ nititur medio motu Solis, accommodabo, ne quis existimet hanc dissonantiam ideo evenire, quod observationes a medio ad apparentem Solis motum perperam transposuerim.

Anno MDC D. v. Martii fuit ex sententia TYCHONIS longitudo media Martis 4. 29. 11. 3: apogæum in 23. 41. 0. Ergo anomaliam simplex 5. 36: quæ requirit ex ejus sententia æquationem subtrahendam 7. 11, ut sit locus Martis eccentricus 4. 28. 3. 52, Solis vero motus medius 23. 44. 31. x. In schemate superiori sit  $A$  punctum medii motus Solis, distans a centro Solis tota eccentricitate Solis. Angulus igitur  $CBA$  28. 51. 22. &  $BCA$  125. 28. 0. Atque hic demonstratio cogit tam  $AE$  quam  $AC$  assumere æquales, scilicet 100000; manentibus quæ a VETERIBVS & TYCHONE posita sunt, quæ infra parte tertia ventilabuntur: ubi ostendetur, paulo minorem esse distantiam terræ a puncto medii loci Solis, hoc est, epicyclum PTOLEMAICVM vel annum orbem COPERNICOTYCHONICVM non ordinari æqualiter circa id punctum, circa quod æquales



quales anguli conficiuntur temporibus æqualibus. Sed jam instamus fundamentis positis:  $\mathcal{E}$  sit CA 100000: erit igitur AB 168760.

CAP.  
XX.

In perigæo anno MDXCIII D. XXX Julii, cum fuerit longitudo Martis ex BRAHEI sententia  $10^{\circ}.26'.12''.43''$ , apogæum  $23^{\circ}.34'.6''$ , ergo anomaliam simplex  $182^{\circ}.38'.43''$ . quæ requirit æquationem  $35'.52''$  addendam. Itaque locus Martis eccentricus  $10^{\circ}.26'.48'.35''$ : locus Solis medius  $18^{\circ}.24'.31''$ . Ergo in schemate erit EDA  $20^{\circ}.56'.55''$ ,  $\mathcal{E}$  AED  $158^{\circ}.45''.0$ . Sit iterum EA 100000, quamvis infra (ut jam dictum) paulo major est futura. Ergo AD 137300. Quam minues per 15, ut in ipsum perigæum competat: sitque 137285. Alteram vero augebis circiter 100, ut in apogæum ipsissimum competat: eritque 168860. Vtramque vero augebimus (ut prius) ob planorum inclinationem, additis in apogæo 82, in perigæo 72: eruntque absoluta

$$AB \ 168942$$

$$AD \ 137357$$

$$BD \ 306299$$

$$BK \ 153150$$

$$KA \ 15792 \text{ Eccentricitas ex puncto medi}$$

motus Solis, seu (in forma PTOLEMAICA) in linea apsidum per centrum epicycli ducta.

At qualium BK est 100000, talium KA est 10312. Requirebat vero restitutio TYCHONICA ex acronychiis concinnata  $\mathcal{E}$  capite VIII exhibita maiorem quantitatem ipsius BK scilicet 12352.

OSTENSVM itaque est, etiam TYCHONICÆ restitutioni accidere, hoc incommodi, ut alia eccentricitas eccentrici prodeat ex acronychiis, alia ex reliquis observationibus.

Interim etiam in hac restitutione TYCHONICA OBSERVATIONES ad bisectionem viam præeunt. TYCHONIS enim eccentricitas tota puncti æquatorii est 20160, dimidium 10080, vel in æquantis PTOLEMAICI forma 9882. Et hic invenimus 10312. Quod propius ad hanc dimidiationem accedit. Accedet autem multo propius, & infra hanc descendet (nempe ad justissimam 9282): ubi AC majoris schematis hoc est BI minoris & sinistri & cum ea AB vel GI (distantia apogæa) fuerit minuta; vicissim AE dextri schematis ejusque æqualis & vicaria DF sinistri & cum ea AD vel HF (distantia perigæa) fuerit aucta. Minori enim parte aucta, majori diminuta, differentia minuitur inter utramque.

CVLPAM autem hujus discrepantiæ inter diversos modos eccentricitatis quærendæ (ut idem memoriæ causa sæpius repetam) sustinet, solum vitium assumptionum, quæ mihi fuere consulto cum TYCHONE & ARTIFICIBVS hucusque communes. Nam hinc certo concluditur, non esse certum & fixum punctum in eccentrico Planetæ, circa quod Planeta perpetuo æqualibus temporibus æquales angulos conficiat. Nam illud omnino (siquidem alterum assumptorum de circulari orbita sideris retineremus) librandum nobis esset in linea apsidum fursum, deorsum. quod quomodo cum rationibus naturalibus conciliari possit, non video.

Imo vero







hypotheseos sumatur exprimendus per aliam aliquam inventam hypothesein. Itaque qualiscunque circulus aut via alia tortuosa scribatur centro in linea  $MP$  suscepto, dummodo is  $A$  centrum mundi complectatur & a linea  $MP$  in duo aequalia secetur. Fiet quod est propositum, Planeta circulum aequali motu (qui circa unum aliquod punctum in linea  $MP$  seu fixum seu vagum regularis sit) emetiente: ut si centro  $A$  scribatur & aequaliter moveatur  $OP$  circulus. Est igitur aliquid omnibus his circulis aliisque figuris commune, per quod id obtinetur quod erat propositum, nempe hoc: ut centrum mundi ambiant, & circa aliquod punctum in linea  $MP$  regulariter eant. Jam figura vel circulus hic vel ille, punctum aequalitatis hoc vel illud, ex iis quae sub eodem genere comprehenduntur, falsum esse potest. At efficiebamus quod erat propositum, non per hanc falsam speciem, sed per id quod in hac usurpata falsa specie generale verum inerat.

CAP.  
XX.

Progrediamur jam, & sit ut Planeta post quartas temporis in lineis  $AM$ ,  $AK$ ,  $AP$ ,  $AL$  versetur, nempe existentibus  $MAK$ ,  $MAL$ , minoribus quam sunt, recti anguli. Hic igitur prior circulus  $OP$  aberrabit apud latera. Quia enim ponebatur circa centrum  $A$  regularis, acta igitur recta per  $A$ , quae sit perpendicularis ad  $MP$ , nempe  $VX$ , fient  $MAV$ ,  $MAX$ , mensurae quartarum temporis. Ac proinde haec hypothesis reponeret Planetam in lineas  $AV$ ,  $AX$ : debuit in  $AK$ ,  $AL$ .

Ac cum experientia testetur, motus Planetarum circulos certissime affectare (etsi non plane eos forsitan assequantur), sitque huiusmodi motuum natura, pedetentim intendi remittique, nihil admittere subitaneum: error igitur huius hypotheseos circuli  $OP$  a linea  $AM$  paulatim incipiet, inde magis magisque augebitur, & in  $AK$  fiet maximus, iterumque paulatim evanescet in  $AP$ . Ergo hypothesis aequalis & concentrica  $OP$  nusquam plus peccabit quam in  $AK$ ,  $AL$ , angulis  $KAV$ ,  $LAX$ , qui sunt in Marte graduum  $10\frac{1}{2}$ .

SIT IGITUR jam alia hypothesis, quae nobis insuper etiam lineas,  $AK$ ,  $AL$ , exhibeat. Rursum autem variae esse possunt hypothefes, quae id efficiant. Nam possemus connectere puncta, ubi  $AK$ ,  $AL$ , secant, circulum  $OP$ . & ubi haec recta secat rectam  $MP$ , ibi ponere possemus punctum aequalitatis motus circuli  $OP$ , sic ut motus circuli  $OP$  fiat inequalis. tunc obtineremus etiam lineas  $AK$ ,  $AL$ . Sed quia genius quidam nos jubet, simplicissima & aequalissima eligere, ideo quaeremus circulum, qui circa suum centrum moveatur aequaliter, qui nobis efficiat quod est propositum. Constitutis igitur partibus in  $AK$ ,  $AL$ , aequalibus ab  $A$  inceptis, scilicet  $AK$ ,  $AL$ , connectantur puncta  $KL$ , recta secante  $MP$  in  $C$ : & centro  $C$  spacio  $CK$  scribatur circulus eccentricus  $MN$ , cujus motus sit circa centrum regularis. Representabit haec hypothesis Planetam debito loco, in lineis quatuor  $AM$ ,  $AN$ ,  $AK$ ,  $AL$ . At non haec hypothesis sola sed multae aliae hoc possent facere, quia generale hoc habent & verissimum quidem, ut pur-



CAP  
XXI

*sura.* Bisectis igitur  $mck$ ,  $kcn$ . angulis ducantur per  $c$  duæ novæ lineæ secantes circumferentiam in  $q$ ,  $t$ ,  $r$ ,  $s$ : erit circa hæc puncta error maximus, si quis est. Referet autem hæc hypothesis Planetam circa octavas temporum in lineas  $AQ$ ,  $AR$ ,  $AS$ ,  $AT$ . Sit jam (ut in Marte) ut non debeat Planeta post octavas temporis restitutorii apparere in lineis  $AQ$ ,  $AR$ ,  $AS$ ,  $AT$ : sed illic in lineis  $AF$ ,  $AE$ , superioribus, hic in  $AG$ ,  $AD$ , humilioribus. Ergo si prius error  $KAV$  fuit  $10\frac{1}{2}$  graduum, jam error  $KAF$  vix erit paucorum scrupulorum. Deprehenditur autem in Marte  $QAF$  vel  $RAE$  9 circiter scrupulorum, sed  $SAG$  vel  $TAD$  circiter 28 scrupulorum.

TERTIO igitur & hæc hypothesis corrigatur. quod ut varie (& nominatim per librationem puncti  $c$  in linea  $GA$ ) fieri potest: ita nulla religione impedimur, punctum æqualitatis  $c$  fixum retinere in distantia  $CA$  ob angulum  $KAV$ , & Planetæ viam etiamnum retinere circularem. Quæritur ex arbitrio suscepta, non demonstratione evicta, cogent nos eccentrici centrum ex  $c$  puncto æqualitatis motus deprimere in  $B$ , ut sit  $HI$  pro  $MN$ , & corpus Planetæ ex  $Q$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $T$ . discedat, manens tamen in lineis  $CQ$ ,  $CR$ ,  $CS$ ,  $CT$  (quia apud  $c$  manet dimensio temporis), veniatq; in signa  $F$ ,  $E$ ,  $G$ ,  $D$ . & fiant  $QF$ ,  $ER$ ,  $SG$ ,  $TD$  tantæ, ut  $QAF$ ,  $EAR$  fiant 9 scrupulorum, &  $SAG$ ,  $TAD$  28 scrupulorum.

Hoc facto absorptus erit & ille error in octavis temporum, & hypothesis octo locis justissimam exhibebit longitudinem. Quare iterum si quis restat error, is erit in sedecimis temporum, locis intermediis. At quia tertius hic eccentricus  $HI$  tam primo æquipollet in locis  $AM$ ,  $AP$ , quam secundo in locis insuper  $AK$ ,  $AL$ : nullum igitur novum ingerit errorem. Et quia secundi error erat maximus in octavis temporum qui jam est absorptus, restabit igitur in sedecimis de veteri errore error multo minor. Quod si proportionem utamur: ut quia primi eccentrici error fuit  $10\frac{1}{2}$  graduum, secundi error 9 vel 28 minutorum, nempe illius septuagiesima & vicesima quinta pars, jam iterum totuplos faciamus secundos errores tertiorum: planè intra



intra sensuum defectum negotium coegerimus etiam circa sedecimas temporis.

CAP.  
XXI.

ITA VEL IAM patet, quatenus & quomodo verum sequatur ex falsis principiis: nempe id, quod in hisce falsum, speciale est & abesse potest; quod vero necessitatem affert veritati, sub generali ratione verum omnino & ipsum est.

Denique ut falsa hæc principia tantummodo sunt apta certis locis per totum circulum: ita neque verum citra illos ipsos locos omnimode sequitur, nisi quatenus accidit huic negotio, ut a sensuum subtilitate differentia æstimari amplius non possit.

ATQVE HÆC eadem hebetudo sensuum tegit etiam hunc errorculum, qui in octavis temporum superest. Superesse autem sic demonstro.

Nam si ex B rursum scribatur perfectus eccentricus, ut sint æquales BD, BE, BF, BG; fecerimusque BC tantam, ut QAF angulus imperatus existat: non equidem æque arbitrio nostro relinquitur, quantum exhibere velimus angulum SAG. Fiet enim omnino necessarius. Veniat ex A perpendiculis in QT, qua sit AZ. Sit autem AC (ut supra) 18564, qualium CQ 100000. Et quia ACZ 45°, fiet AZ vel ZC (utraque harum partium) 13127. Ergo ZQ 113127, & AQZ 6°. 37'. 55". & QAZ 83°. 22'. 55". cujus tangens 864092. Sumatur autem FAZ 9 scrupulis minor. erit ejus tangens FL 844900. Sed qualium AZ est 13127, erit ZF 110910. Quare QF 2217. Est autem major QF quam TD, quod sic demonstro. QT est diameter circuli, æqualis ergo est ipsis FB, BD, semidiametris junctis. Sed BF, BD, simul sumptæ sunt majores quam FD, ergo & QT major quam FD. Communis auferatur FT. Major igitur residua QF quam TD. Et tamen nos ex abundanti patiemur æqualem esse. Subtrahatur CZ 13127 a CT, ut ZT relinquatur 86873. Igitur ex AZ, ZT, noscitur ATZ, estque 8°. 35'. 33". Igitur ZAT 81°. 24'. 27". Et quia ZT 86873, addam ei æqualem ipsi QE, ac si esset TD scilicet 2217. Fiet ZD 89090. Sed qualium AZ est 100000, fiet ZD tangens anguli ZAD 686291. Itaque hic angulus 81°. 42'. 35". Sed ZAT fuit 81°. 24'. 27". Ergo TAD vel SAG minor est quam 18°. 8'. differentia, eo quod TD sit minor quam 2217.

Ecce hic necessarium angulum TAD, qui debuit esse 27½ minut. Itaque si QAF pro 9 minutis facias 12, fiet TAD 24. Atque utrinque Planeta 3 scrupulis fiet altior justo. Æquatio ergo nimis videbitur magna. quare eccentricitas nimis magna. Minuetur igitur parumper, ut in lineis AK, AL, Planeta circiter 1½ fiat depressior, atque in DE, FG, totidem (scilicet 1½) scrupulis altior.

Ita per hanc contemperationem variarum causarum fit, ut errore altero alterum compensante calculus intra sensuum subtilitatem adducatur, deprehendique non possit specialis hypotheseos falsitas. Itaque gloriari non possit hæc vafra meretricula de veritate (pudicissima puella) in suum lupanar pertracta. Honesta quædam foemina meretricem præeuntem arcte sequebatur ob viarum angustiam & turbam hominum: quam stulti & lippi Logicarum argutiarum professores, qui

L

fron-



CAP.  
XXI.

frontem ingenuam a perfricata nequeunt discernere, censuere meretricis esse pedissequam.

ATQVE HÆC pròculdubio causa est, cur cap. xviii in  $\varpi \Omega m$  & passim alibi adhuc unum & alterum scrupulum desit. Sed neque error deprehendi facile possit, cum observationes usurpatæ non incidant in apsidas & quartas octavasque temporum.

## CONCLUSIO SECVNDÆ PARTIS.

HACTENVS itaque traducta fuit hypothesis primæ inæqualitati serviens (in qua BRAHEO cum COPERNICO convenit; utriq; vero non-nihil in forma a PTOLEMÆO dissentiunt) a medio motu Solis, quem omnes tres autores adhibuerunt ad apparentem motum Solis. DEINDE ostensum est, siue apparentem motum Solis & hypothesin cap. xvi inventam sequamur, siue medium motum Solis & hypothesin cap. viii ex restitutione BRAHEI propositam, utrinque sequi falsas distantias Planetæ a centro seu Solis (COPERNICO & BRAHEO) seu mundi (PTOLEMÆO). Itaque quæ prius ædificaveramus ex observatis BRAHEANIS, posterius ex aliis ejusdem observatis rursus destruximus. quod necessario nobis contigit probabilia nonnulla sed revera falsa (imitatione priorum artificum) secutis.

TANTVM QVIDEM OPERÆ DATVM EST IMITATIONI  
HVIC PRIORVM ARTIFICVM, QVA SECVN-  
DAM HANC COMMENTARIORVM  
PARTEM CONCLVDO.





COMMENTARIORVM  
DE  
MOTIBVS STELLÆ  
MARTIS  
PARS TERTIA.

INVESTIGATIO  
SECUNDÆ INÆ-  
QUALITATIS  
ID EST MOTVVM  
SOLIS  
VEL  
TELLVRIS.

SEV CLAVIS  
ASTRONOMIÆ  
PENITIORIS.

VBI MVLTÀ DE CAVSIS  
MOTVVM PHY-  
SICIS.



## CAPVT XXII.

Epicyclum, seu orbem annuum, non æqualiter circa punctum æqualitatis motus situm.



IN HUNC igitur modum ANTECESSORES nostri primum inæqualitatem primam mensi sunt. Postea calculo constituto, qui locum Planetæ eccentricum repræsentaret ad quodvis momentum, conversi sunt ad inæqualitatem secundam (quæ a Sole pendet) explorandam; comparantes locum visum seu apparentem cum loco eo, quem eccentricus & sola prima inæqualitas Planetæ assignarent.

Cum autem mihi hanc eandem semitam eunti anceps bivium apparuerit superiori xix capite & xx; & observationes (fidissimi duces) cum observationibus pugnare sint deprehensæ: cogitandum fuit de tota ratione itineris aliter instituenda, METHODO quæ sequitur.

PRIMUM hac parte tertia aggrediar secundam inæqualitatem, & in illa per observationes indubias demonstrabo vel confirmabo vel refutabo, quæ hucusque in principiis posui, dubio tamen assensu. nam hac veluti clave inventa, reliqua patebunt. POSTEA parte quarta ad inæqualitatem primam accedam.

IN MYSTERIO COSMOGRAPHICO cap. xxii cum Physicam causam æquantis PROLEMAICI vel secundi epicycli COPERNICO-TYCHONICI redderem, mihi ipsi objeci in fine capitis: quod si causa a me allata genuina esset, omnino per omnes Planetas valere debuerit. Cum autem TELLVS, una ex sideribus (Copernico), vel SOL (reliquis), æquante hoc hactenus non indiguerit, speculationem illam incertam esse volui, quoad Astronomis amplius liqueret. Suspicionem tamen concepi, fore & huic theoriæ suum æquantem. Postquam in TYCHONIS notitiam veni, suspicio hæc in me confirmata fuit. Nam BRAHEVS in literis anno MDCVIII ad me in Styriam missis hæc verba ponit:

*Orbis annuus juxta Copernicum, vel epicyclus secundum Ptolemaicum, non videtur ejusdem semper magnitudinis, quoad ipsum eccentricum collatione facta; sed alterationem adducit in omnibus tribus superioribus sensibilem, adeo ut angulus differentie in Marte ad gradum unum min. 45 excrescat.*

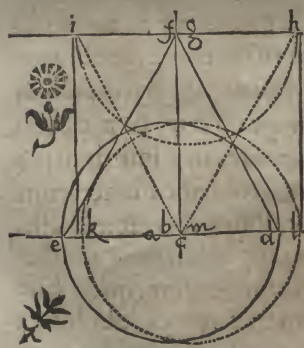
Idem eodem tempore in appendice ad Mechanica seu narratione de suis studiis perstrinxit. Nec multo alia verba tomo i. epistolarum, fol. 209. ubi existimat, causa eccentricitatis Solaris immisceri quandam inæqualitatem etiam eccentrici æquationibus & sitibus acronychiis, quod parte prima refutatum quidem est, non redundare in situs acronychios, vel certe minimum aliquid; at videtur per correctionem quandam de quadrangulationibus Martis cum Sole intelligi debere.

JAM



JAM TVM, cum orbem annuum audirem augeri minuique, dictabat mihi genius, id phantasma oriri ex eo, quod orbis annuus COPERNICI vel EPICYCLUS PTOLEMÆI non æqualiter a centro illo distet, circa quod æqualibus temporibus æquales conficere ponitur angulos. Nam quæ causa Physica, augeri & minui circuitum centri SYSTEMATIS Planetarii (TYCHONICI) vel circuitum TERRÆ (COPERNICO) vel EPICYCLVM sidus gestantem (PTOLEMÆO)? quæ hæc inquam in Astronomia sine exemplo novitas, sine verisimilitudine absurditas? Quin potius credi par erat, alibi Solem (COPERNICO) vel centrum systematis Planetarii (TYCHONICI) vel corpus Planetæ (PTOLEMÆO) a suscepto æqualitatis puncto (quiescente apud COPERNICVM & TYCHONEM, circummeunte in eccentrici circumferentia apud PTOLEMÆVM) longius distare, alibi brevius: atque id proculdubio in linea apsidum. Atque huic rei commodam occasionem videbatur suppeditare mea illa ex MYSTERIO MEO COSMOGRAPHICO derivata suspicio, si nempe in theoriam SOLIS (vel theoriam ut ita dicam EPICYCLI PTOLEMAICI) æquans introduceretur.

Esto ut incipiat inæqualitas secunda a linea medii motus SOLIS, ut hætenus placuit ARTIFICIBVS (ne quis meam novationem, qui apparenti SOLIS motu utitur, in hoc negotio suspectam habeat), & consurgat in schemate præsentis eccentricitas Planeta apud COPERNICVM, non a centro SOLIS A, sed a c puncto circa quod regularis esse ponitur TERRÆ motus. Id vero punctum c sit non orbis terreni DE sed tantum æqualitatis centrum, longius ab A SOLE distans quam B centrum orbis terreni ED. Dico his concessis, observationes tales exhibitum iri, ex quibus quis suspicari possit, orbem annuum DE augeri minuique. Erigatur ex c perpendicularis ipsi



DE, quæ sit CF: & sit MARTIS stella bis in F, & cum TERRA est in DE & cum in E: & connectatur F cum punctis D. E. Quia ergo c est punctum æqualis motus TERRÆ in DE, erit FCD, FCE, anomalia commutationis, & (ut ponimus) æqualis utrinque. Quod si igitur æquales essent CD, CE (ut hætenus putabatur), tunc & DFC & EFC anguli seu parallaxes orbis essent utrinque, apud utramque anomaliâ commutationis, æquales. At quia CE major quam CD, major etiam apparebit angulus CFE angulo CFD. Propterea ille qui non attendit, hanc amplificationem contingere tantum in E vel vicinis locis, & contrariam diminutionem in D loco contrario tantum; censēbit totum orbem annuum interdum fieri ampliorem, mensura CE; interdum angustiores, mensura CD: ppter ea quod talis aliquis cum hætenus usitata Astronomia præsupponit, c punctum æqualis motus esse idem & centrum circuli DE.

In forma PTOLEMAICA sit TERRA in c: lineæ medii motus SOLIS, CK, CL, pro eo quod prius COPERNICO fuerant DC & EC: & sit centrum, circa quod motus epicyclicus regularis est, in F: & ipsi ED æqualis & parallelos IH,

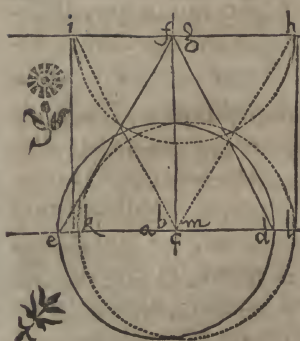
L. 3

ut ducta

CAP.  
XXII.

Fig. 1.  
Centrum systematis Planetarii est communis sectio linearum, quæ per singulorum Planetarum apices traducuntur, & itaque id punctum est vel proxime corpus Solis, ut BRAHEO initio placuit, vel in ipso centro Solis, ut EGO corrigo.



CAP.  
XIV.

ut ducta  $CI$  sit parallelus ipsi  $DF$  &  $CH$  ipsi  $EF$ . Translata enim  $E$  TERRA seu visu in centrum mundi, ut PTOLEMEO placet, transfertur  $E$   $F$  & in  $H$ . Sic propter translatum  $D$  in  $C$ , transfertur  $F$  in  $I$ . PTOLEMÆVS ergo existimans,  $F$  punctum, circa quod epicycli  $IH$  motus equalis est, esse etiam centrum epicycli  $IH$ , omnino  $FI$  &  $FH$  ponit aequales: proptereaq, in anomalia coequata utraq, tam  $HFC$  quam  $IFC$ , hoc est (secundum hoc schema) tam  $90^\circ$  quam  $270^\circ$ , unam & eandem statuit equationem epicycli, nempe æquales angulos  $HCF$  &  $ICF$ . Quod si observatio testetur maiorem esse  $HCF$  quam  $ICF$ , tum centrum epicycli non erit in  $F$  puncto equalis motus sed in  $G$  versus  $H$ : & posito, quod  $F$  nihilominus centrum epicycli esse putetur, omnino epicyclus auctus esse videbitur in anomalia  $90^\circ$  circa  $H$ , minutus in  $270^\circ$  circa  $I$ , Marte motu eccentrico (hoc est, linea  $CF$ ) in eodem loco Fixarum, versante utrinque.

In forma TYCHONICA maneat  $C$  TERRA, de circulus SOLIS, centro  $B$ , sed æqualitatis centro  $A$ : sintque lineæ quibus Planeta videtur (scilicet  $CI$ , &  $CH$ ) eadem quæ in PTOLEMEO. Igitur ex  $H$  &  $I$  descendant ipsi  $FC$  paralleli  $HL$ ,  $IK$ : ut  $K$  &  $L$  sint centrum systematis Planetarii, cuius circuitus centrum sit  $M$  versus perigæum SOLIS, ut quanto  $B$  verum centrum circuitus SOLIS præter opinionem descendit infra  $A$  putativum centrum ejusdem circuitus SOLIS, tanto &  $M$  centrum circuitus  $KL$  (in quo punctum invenitur, a quo confurgit eccentricitas) descendat sub  $C$ : sintque æquales  $AC$  &  $BM$ . Erit linea coequati motus in eccentrico (scilicet  $KI$ ,  $LH$ ) post integras Planetæ restitutiones sibi parallelos. Existimans igitur TYCHO  $C$  TERRAM esse in medio circuitus  $KL$  deferentis eccentricos Planetarum, angulos  $CIK$ ,  $CHL$ , faciet æquales, quando  $CLH$ ,  $CKI$ , commutationis anguli sunt æquales. Qui si deprehendantur inæquales, &  $CHL$  major, erit &  $CL$  major quam  $CK$ : &  $KL$  orbis deferens centrum systematis videbitur in  $L$  crescere, in  $K$  imminui; eo quod non creditur,  $M$  centrum orbis qui deferret systemata Planetarum esse extra  $C$  TERRAM; circa cujus centrum motus illius orbis est æqualis.

Nam ad tegendam veram causam hujus diversitatis, nempe ad liberandam suspitione eccentricitatem SOLIS, multum confert, quod hoc pacto \* ibi brevis sit  $CK$  distantia centri systematis a TERRA, ubi longa sit  $CE$  distantia SOLIS a TERRA; & contra, illa  $CL$  longa, ubi hæc  $CD$  brevis.

\* Nota mihi hoc  
ἀπογοὺν οὐκ ἔστιν.  
Si vera est  
generalis Ptolemaica  
vel Braheana hypo-  
thesis de mundi  
systemate, & si simul  
medio motu Solis utamur;  
tunc illi epicyclus, huic  
circulus deferens systemata  
Planetaria, sit eccentricus,  
cujus apogæum vergit in partem  
apogæo Solis præcise contrarias;  
eccentricitas vero ejus, ut  
infra sequetur, præcise æquat  
eccentricitatem Solis veram.  
Ieu dimidium hæcenus creditur.

Causa conversarum in hunc modum apsidum hæc est. TERRA enim COPERNICO perambulat contrarias partes SOLI TYCHONICO & epicyclo PTOLEMAICO: & vero  $DC$ ,  $CE$ , distantia TERRÆ a SOLE, SOLIS a TERRA, & MARTIS  $H$  vel  $I$  a centro  $F$  æqualitatis epicycli, subtendunt angulos per omnes tres formas ejusdem quantitatis: ergo & distantia SOLIS & TERRÆ COPERNICANÆ in contrarias plagas trans-



gas transferentur a BRAHEO & PTOLEMÆO, nimirum CE in CL vel FH, & CD in CK vel FI.

CAP.  
XXIV.

VT IGITUR hanc speculationem observationibus vel confirmationem vel convellerem, hanc viam infestebam. Cum apogæum SOLIS sit in  $5\frac{1}{2}^{\circ}$   $\infty$ , quæsi an extaret observatio, cum  $\propto$  ratione primæ inæqualitatis esset bis in  $5\frac{1}{2}^{\circ}$   $\infty$  vel  $\nu$ : Sol vero altrobique in  $5\frac{1}{2}^{\circ}$   $\infty$ , deinde in  $5\frac{1}{2}^{\circ}$   $\phi$ . Atqui hoc non est possibile, ut fiat intra tam breve (xx vel xxx annorum) spacium. Motus enim periodici MARTIS & SOLIS sunt incommensurabiles, nec unquam simul in suas quartas vel opposita incidunt post peractos alterutrius circuitus integre eorumque dimidia & quartas. Oportuit igitur eligere quod fuit quæsito proximum, & multos constituere dies per hos xx annos, quibus Planeta est observatus, in quibus anomalia commutationis coæquata esset  $90^{\circ}$  vel  $270^{\circ}$  vel proxime tanta, MARTE in  $6^{\circ}$   $\nu$  vel  $\infty$  (vel circa) versante. Postmodum illos dies omnes oportuit in catalogum observationum MARTIS immittere, ut viderem an etiam iis momentis fuisset observatus. Quod nisi frequentissime fuisset  $\propto$  observatus a diligentissimo TYCHONE BRAHE, tam exquisita fuit hæc electio, ut voti compos fieri non potuissem. Cum autem TYCHO posuisset apogæum MARTIS in  $23\frac{1}{2}^{\circ}$   $\infty$ , requireretur vero locus MARTIS per æquationem eccentrici correctus  $5\frac{1}{2}^{\circ}$   $\infty$ : ergo anomalia coæquata requirebatur  $42^{\circ}$ . Et cum ex ipsius tabula coæquata  $42^{\circ}$  responderet æquatio  $8.15\frac{1}{2}$ : ergo requirebatur anomalia media eccentrici  $50.16$ : per quam ostendebantur mihi duodecim articuli temporum per annos viginti a MDLXXIX in MDC.

An autem ex his temporibus alicui esset anomalia coæquata commutationis semel  $90^{\circ}$ , iterum  $270^{\circ}$ ; vel quanto illa major minorve, tanto hæc minor majorve; sic artificiose fuit indagatum.

Vna MARTIS revolutio dies habet 687, duæ SOLIS habent 730  $\frac{1}{2}$ : differentia dierum  $43\frac{1}{2}$ , quibus de motu medio SOLIS respondent  $42.54.23$ . Tanto igitur variatur anomalia commutationis ad finem cuiuslibet revolutionis Martis. Quando igitur intra unum biennium, quaruntur duæ commutationis anomalie æquales invicem, Marte eodem utrinque eccentrici loco versante; oportet ut ille uterque commutationis angulus sit  $21.27$ . Intra iv annos requiritur  $42.54$ : intra sex annos  $64.22$ : intra octo annos  $85.49$ . Et nos postulabamus, si fieri potuisset  $90^{\circ}$ . Ergo binas nostras observationes querere oportebat distantes annis octo. Talis vero observationum biga non reperiebatur in catalogo habitatum observationum.

Conversus igitur sum ad distantiam sex annorum, invenique tandem, quod anno MDLXXXV D. XVIII Maji & anno MDCXI D. XXI Ianuarii extarent observationes idoneæ. Nam correspondebant anno MDLXXXV D. XXX Maji H. v & MDCXI D. XX Ianuarii H. o. Vtrinque Martis longitudo media fuit  $6.22.43$ . Æquatio TYCHONICA  $9.14.52$  auferenda. Ergo  $\propto$  ratione eccentrici in  $13.28.16$   $\infty$ . Commutatio co-

L 4

æquata



CAP.  
XXII.

æquata anno MDXCV erat  $8.4.23.30''$ , qua arguebatur, more PTOLEMAICO, Planetam esse ultra perigæum epicycli  $64.23.30''$  gradibus. Sic commutatio coæquata anno MDXCI erat  $3.25.36.30''$ , qua arguebatur, Planetam esse ante perigæum epicycli  $64.23.30''$  partibus. Aequalis igitur utrinque commutationis angulus in schemate, FCD & FCE, vel CFI, CFH. Erat autem anno MDLXXXV Sol in  $18.11.18$  gradibus ante apogæum, anno MDXCI in  $9.33.33$  gradibus ultra perigæum. quæ inæqualitas caveri non potuit.

Jam ad observationes anno MDLXXXV D. XVIII Maji horæ  $x\frac{1}{2}$  noctis visus est  $\alpha$  in  $0.50.45''$  cum lat.  $1.19.30''$  Borea. MAGINVS refert illum in  $1.5''$  abundat igitur  $14.15''$  minutis. Ergo cum die xxx vesperi hora v referat illum in  $6.48''$ , rursus auferemus quod ante dies undecim peccabatur; retinebitque  $6.34''$  ubi paucula scrupula ponemus in errore, quod longa sit deductio per dies xii, nec diurnus idem vere sit, qui hic ex MAGINO adhibetur. Vt XVIII Aprilis præcedente hora x inventus est  $\alpha$  in  $17.37\frac{1}{2}''$   $\Omega$ , quem MAGINVS ponit in  $18.0''$   $\Omega$ . Differentia  $22\frac{1}{2}''$ . quæ differentia usque ad XVIII Maji per dies xxxiii imminuta fuit ad modulum  $14\frac{1}{4}''$ . Si ergo agamus proportionaliter, ut quia de differentia per xxxiii dies evanuerant octo scrupula, in eadem ratione per dies sequentes xii evanescent iii scrupula, Differentia igitur die xxx Maji erit  $11\frac{1}{4}''$ . Quare MARS correctius in 6 grad. 37 minut.  $\eta$ .

Sic anno MDXCI D. xxii Januarii mane hora vii distabat  $\alpha$  a Spica  $\eta$   $34.32.45''$  cum declinatione  $17.25''$  Austrina, in altitudine  $16''$ . Ergo post cautas variationes horizontales declinatio  $17.30''$ . Hinc ascensio recta  $230.23.12''$  longitudo  $22.33''$  latitudo  $1.0.30''$  Borea. Distat vero tempus a nostro i die xix horis, & diurnus ex MAGINO est  $33''$ . Ergo tempori interjecto debentur  $59''$ . Relinquitur ergo locus Martis ad xx Januarii hora o (quod momentum priori respondere dixeramus)  $21.34''$ .

Et quia ex TYCHONIS restitutione CF est  $13.28''$  sat certo,

DF vero vel CI anno MDLXXXV  $6.37''$

Ergo DFC vel FCI erit  $36.51''$

Sic quia rursus CF est anno MDXCI  $13.28''$  \*

EF vero vel CH  $21.34''$

Ergo EFC vel FCH erit  $38.5\frac{1}{2}''$

\* Præcessio  
temporis inter-  
medii non ef-  
fuit 3 minuta.  
Hic igitur est  
neglecta.

Ecce magnam differentiam prosthaphæreseon orbis annui, cum tamen anomalia commutationis utrinque eandem polliceatur. Causam indicat nobis hypothesis COPERNICANA. TERRA in D & E putabatur æqualiter distare a c puncto æqualis motus: invenitur vero distare inæqualiter, ut centrum ejus circuitus sit in B versus A SOLEM. Per æquipollentiam igitur epicyclus HI in forma PTOLEMAICA non æqualiter circumjectus est puncto F, cujus viam eccentricam nobis

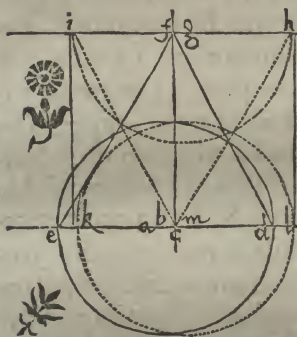


nobis acronychia observationes describent, & circa quod motus epicycli regularis est. Et vergit e centrum epicycli ad e in partes perigei Solaris. In TYCHONICA similiter k l deferens SYSTEMATA Planetaria non æquabiliter ambit c TERRAM, circa quam motus illius orbis regularis est, sed vergit m centrum ejus circuitus in partes perigæi Solis.

CAP.  
XXII.

## C A P V T XXIII.

Cognitis duabus distantiiis SOLIS a TERRA  
& locis sub zodiaco & apogæo SOLIS, in-  
quirere eccentricitatem viæ SOLIS (vel  
TERRÆ COPERNICO).



**H**INC NOBIS non est difficile  
& mensuram tentare lineæ BC.  
Sit enim FC 100000. Et quia DFC  
est 36. 51. & FCD 64. 23. 30: er-  
go residuus FDC est 78. 45. 27.  
Et ut sinus hujus anguli ad FC 100000, sic sinus  
DFC ad DC 61148.

Eodem modo quia EFC 38. 5 1/2 minus, &  
FCE 64. 23. 30: erit FEC 77. 31. 0 plus. Ergo  
EC 63186 minus.

Exponatur orbis TERRÆ NED. in eo CBN  
linea apsidum, & N perihelium, R aphelium,  
B centrum, c punctum æqualitatis motus, E. D.  
loca duarum observationum, quæ connectan-  
tur cum c & cum B. Est igitur EC & CD in  
iisdem numeris cognita, & notus angulus ECD,  
nempe 128. 47. 19. Continuetur EC: & in eam  
ex D perpendicularis descendat DO: ut & in  
D, E, duæ perpendiculares ex C. B. quæ sint  
CP, BQ. Est igitur DCO 51. 12. 41 & CDO  
38. 47. 19. Quare qualium DC 61148, erit DO

47660 & CO 38305. quæ apposta ad CE efficit EO 101491. Ex datis au-  
tem DO, OE, circa rectum habetur DEO 25. 9. 20. Quare DE 112125. cujus  
dimidium est DQ scilicet 56062 1/2, quia DB, BE, æquales. Et quia DEC fuit  
25. 9. 20, erit EDC vel PDC 26. 3. 21. Quare qualium DC 61148, talium CP  
fiet 26858, & PD 54932. quæ aufer a QD, relinquitur PQ 1130 1/2. Hinc  
jam ex cognita inclinatione linearum ED & NC facile habetur longitudo CB.  
Nam quia CR est linea aphelii in 5. 30. 3; CD vero 17. 32. 7, quia Sol in  
17. 52. 11: erit DCR 17. 38. Sed EDC fuit 26. 3. 21. Ergo facta subtractione  
relinquitur dictarum linearum inclinatio 8. 25. 21. Agatur ex P ipsi CB  
parallelos PS. quæ æquabit CB. & CP æquabit BS. In triangulo igitur PQS  
rectan-







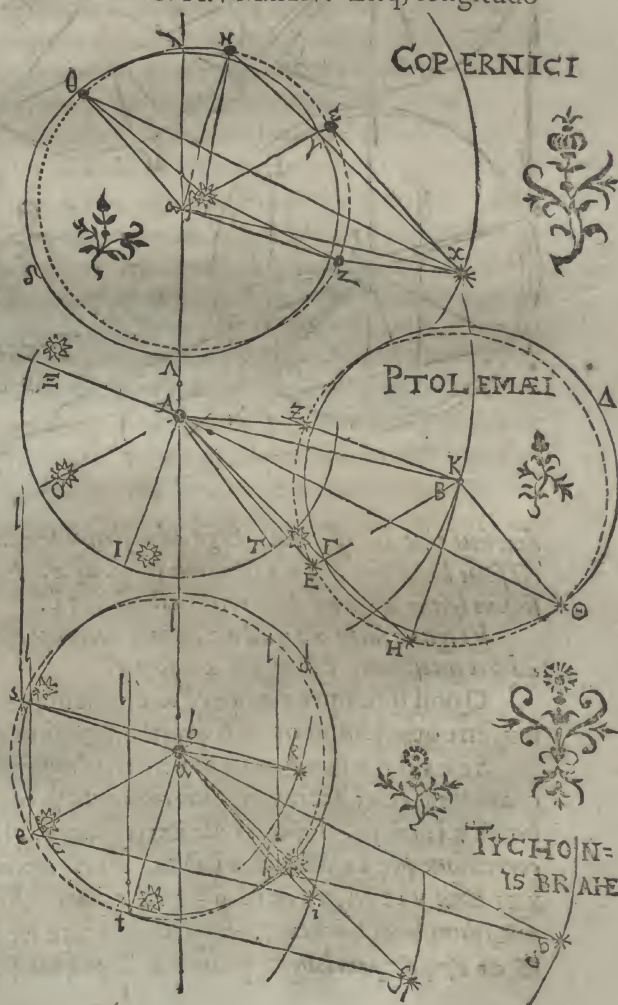
Jam postquam semel hujus rei periculum fecimus, audacia subvecti porro liberiores esse in hoc campo incipiemus. Nam conquiram tria vel quotcunque loca visa MARTIS, Planeta semper eodem eccentrici loco versante: & ex iis lege triangulorum inquiram totidem punctorum epicycli vel orbis annu distantias a puncto æqualitatis motus. Ac cum ex tribus punctis circulus describatur, ex trinis igitur hujusmodi observationibus situm circuli, ejusque augium, quod prius ex præsupposito usurpaveram, & eccentricitatem a puncto æqualitatis inquiram. Quod si quarta observatio accedet, ea erit loco probationis.

PRIMUM tempus esto anno MDCXC D. V Martii vespere H. VII M. x<sup>o</sup> eo quod tunc & latitudine pene caruit, ne quis impertinenti suspitione ob hujus implicationem in percipienda demonstratione impediatur. Respondent momenta hæc, quibus & ad idem fixarum punctum redit: A. MDCXCII D. XXI Jan. H. VI M. XII: A. MDCXCIII D. VIII Dec. H. VI M. XII: A. MDCXCV D. XXVI Octob. H. V M. XLIV. Estq; longitudo Martis primo tempore ex TYCHONIS restitutione.  $1^{\circ} 4'.38''.50''$ : sequentibus temporibus toties per  $1^{\circ} 36''$  auctior. Hic enim est motus præcessionis congruens tempori periodico unius restitutionis MARTIS Cumq; TYCHO apogæum ponat in  $23^{\circ} 2'$ , æquatio ejus erit  $11^{\circ} 14'.55''$ : propterea longitudo coæquata anno MDCXC  $1^{\circ} 15'.53''.45''$ .

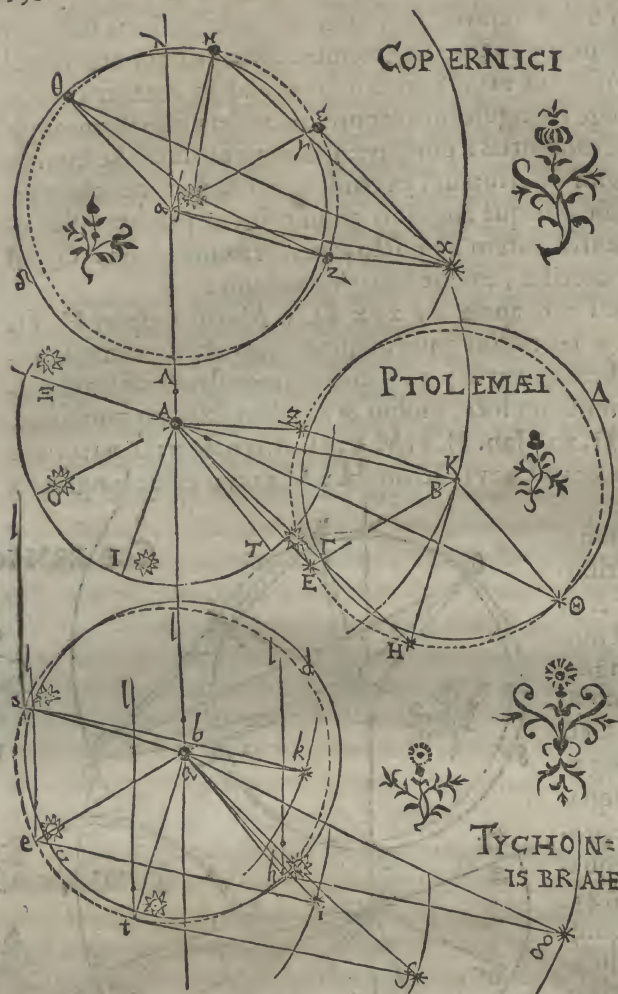
Eodem vero tempore & commutatio seu differentia medii motus SOLIS a medio Martis colligitur  $10^{\circ} 18'.19''.56''$ : coæquata seu differentia inter medium SOLIS & MARTIS coæquatum eccentricum  $10^{\circ} 7'.5''.1''$ .

PRIMUM hæc in forma COPERNICANA ut simpliciiori ad sensum proponemus.

Sit  $\alpha$  punctum æqualitatis circuitus terra, qui putetur esse circulus  $\delta$  & ex  $\alpha$  descriptus: Et sit Sol in partes  $\beta$ , ut  $\alpha\beta$  linea apogæi





CAP.  
XXIV.

SOLIS vergat in  $5^{\frac{1}{2}} \text{ } \varpi$ : quamvis hunc gradum cap. XXV libere inquisituri sumus quasi incognitum. Et sit TERRA A. MDXC in  $\delta$ , anno MDXCII in  $\eta$ , anno MDXCIII in  $\epsilon$ , anno MDXCV in  $\zeta$ . Et anguli  $\delta a \eta$ ,  $\eta a \epsilon$ ,  $\epsilon a \zeta$  æquales, quia a est punctum equalitatis, & periodica Martis tempora præsupponuntur æqualia. Sitq; Planeta his quatuor vicibus in  $x$ , ejusq; linea apsidum  $\alpha \lambda$ . Est ergo angulus  $\delta a x$  secundum indicium anomalie commutationis coaquatus  $127.5.1$ .

Quod visum locum Martis attinet, is die IV antecedente hora simili fuit  $24.22 \text{ v.}$

diurnus ejus diei esset 44. Ergo ad nostrum tempus visus fuit in  $25.6 \text{ v.}$  qui est situs lineæ  $\delta x$ . Sed  $\alpha x$  tendit in  $15.53.45 \text{ } \delta$ . Ergo  $\delta x a$  est  $20.47.45$ . Residuum igitur  $\alpha \delta x$  ad duos rectos est  $32.7.14$ .

Vt igitur sinus  $\alpha \delta x$  ad  $\alpha x$ , quam dicemus esse partium 100000: sic  $\delta x a$  ad  $\delta a$  quesitum. Est ergo  $\delta a$  66774.

Quod si reliquæ  $\eta a$ ,  $\epsilon a$ ,  $\zeta a$ , ejusdem prodibunt longitudinis, falsum erit quod suspicor: at si diversæ, omnino vicero.

SECUNDO igitur, anno MDXCII ad nostrum momentum est longitudo coaquata  $1.15.55.23$ : commutatio coaquata  $8.24.10.34$ . hoc est,  $\eta a x$  angulus est  $84.10.34$ . Visus est die XXIII Januar. H. VII. M. XV in  $11.34 \frac{1}{2} \text{ v}$  correctione per parallaxin adhibita. Et est motus bidui ejus  $1.25$ . Ergo die XXI hora VII M. XV in  $10.9 \frac{1}{2} \text{ v}$  est visus. Residua scrupula hora abjiciant dimidium minutum. Ergo angulus  $\eta x a$  est  $35.46.23$ , &  $\alpha \eta x$   $60.3.3$ , &  $\alpha \eta$  67467 jam longior quam  $\alpha \delta$ . Sane quia SOL versus perigæum descendit, &



d' t,  $\odot$  TERRA ex  $\beta$  in  $n$  transposita est; circa quas partes SOLEM invenit ultra  $\beta$ , in appropinquant puncto.

TERTIO, anno MDXCIII ad nostrum momentum est longitudo  $i. 15. 56.$   $56''$  coaquata, commutatio coaquata  $7. 11. 16. 16''$ , hoc est ex  $41. 16. 16''$ .

Observatus est die x Decembris hora VII  $\mathcal{M}$ . XX in  $4. 45''$  v cauta parallaxi. Motus bidui ejus est  $i. 8.$  Ergo VIII Decemb. hora VII  $\mathcal{M}$ . XX visus in  $3. 37''$  v: hora vero nostra VI  $\mathcal{M}$ . XII in  $3. 35 \frac{1}{2}''$  v. Hinc ex  $42. 21. 30.$   $\odot$  ex  $96. 22. 14.$   $\odot$  ex  $67794$  rursum longior; nam  $\odot$  propior perigæo SOLIS.

QUARTO, anno MDXCV ad nostrum momentum est longitudo coaquata  $i. 15. 58. 30.$  commutatio  $5. 28. 21. 55''$ , hoc est angulus ex  $\zeta$  est  $i. 38. 5''$ .

Observatus est die XXVII Octob. hora XII  $\mathcal{M}$ . XX in  $18. 52. 15''$  retrogradus. Motus diurnus est  $23.$  Itaque die XXVI hora XII  $\mathcal{M}$ . XX est in  $19. 15. 15''$  8: hora vero nostra in  $19. 21. 35''$  8. Igitur ex  $\zeta$   $3. 23. 5''$   $\odot$  ex complementum  $5. 1. 10''$   $\odot$  ex  $67478$ . Sed periculosa est hæc ultima operatio ob parvos angulos trianguli, in quibus si scrupulus unus & alter in observando, vel in computando loco MARTIS eccentrico ex TYCHONIS hypothese peccatur, proportio angulorum facile mutatur ad sensum. Sed jam omnes quatuor lineas oculis subjiciam.

SOLIS medio loco in	22. 59	x	a	66774
	10. 6	=	a	67467
	27. 13	=	a	67794
	14. 20	=	a	67478

Est ergo longissima  $ae$ , quæ & proxima perigæo SOLIS; brevissima  $a\beta$ , quæ etiam remotissima a perigæo SOLIS; & fere æquales  $a\zeta$  &  $an$ , quia etiam pene æqualiter absunt a perigæo.

ETS I vero  $a\zeta$  longior est paulo quam  $an$  quæ propior perigæo: id tamen exilitati angulorum in  $\zeta$  tribuendum est, per quam facile tam parvum aliquid peccatur. Ergo circulus  $\delta\gamma$ , qui descriptus est a COPERNICO ex  $a$  puncto æqualitatis motus TERRÆ, non est iter TERRÆ: sed est alius quispiam circulus  $\beta n\epsilon\zeta$ , in quo TERRA versatur; cujus centrum vergit in easdem partes, in quibus SOL est, scilicet in  $\beta$ .

In forma PTOLEMAICA sit TELLUS in A, SOLIS sphaera E O I T, centrum epicycli putativum, id nempe, circa quod epicyclus ipse putativus  $\Delta\Gamma$ , æqualis theoriæ SOLIS. quod ad omnimodam æquipollentiam inter hypothèses COPERNICI & BRAHEI est necessarium factu: etsi ad præsentem demonstrationem nihil refert, in quacunque proportionem sint orbis SOLIS & epicyclus Planetæ; dummodo æquales habeant restitutiones. Sitque AA linea apsidum MARTIS. Sint AK, AL, paralleli prioribus  $ax$ ,  $a\lambda$ , in COPERNICANA forma. Educantur ex A centro TERRÆ, lineæ AΘ, AH, AE, AZ, paralleli prioribus  $a\beta$ ,  $an$ ,  $ae$ ,  $a\zeta$ , & æquales; ut sit Mars anno MDXC in Θ, MDXCII in H, MDXCIII in E, MDXCV in Z: & simul medius SOLIS motus iis temporibus ordine sit AT, AI, AO, AZ, ut sint KΘ & AT paralleli, & sic reliquæ; pro ut notum est de PTOLEMAICA hypothese. Connexis igitur Θ.H.E.Z. cum K, demon-

M

strabi-

CAP.  
XXIV.



CAP.  
XXIV.

strabitur (ut prius) iisdem plane numeris, lineis & angulis, has lineas prater opinionem, esse inaequales, ac propterea Martem non in circulo  $\Gamma\Delta$  versari, cuius sit centrum in K puncto aequalitatis motus, sed in  $\text{ZEH}\Theta$  circulo, cuius centrum a K versus B vergat, propemodum in linea KB. qua sit parallelas linea ex A TERRA per perigeum SOLIS ducta.

Vergit igitur apogaeum epicycli in perigeum SOLIS. Et quia epicyclus propter omnimodam æquipollentiam, ut jam dictum, ponendus est æqualis circuitui SOLIS, & ZK parallelas

ipsi  $\text{EA}$ , & EK ipsi  $\text{OA}$ , & HK ipsi  $\text{IA}$ , &  $\Theta\text{K}$  ipsi  $\text{TA}$ : igitur etiam ipsas  $\text{EA}$ ,  $\text{OA}$ ,  $\text{IA}$ ,  $\text{TA}$ , inaequales esse verisimile est: & punctum medii loci SOLIS (BRAHEANA notione centrum epicycli SOLIS) per circuitum a puncto aequalitatis distare inaequaliter. Quod obiter interjeci. nihil. n. facit ad praesentem demonstrationem, nisi quod eam extendit amplius.

In forma TYCHONICA sit A TERRA, & ex ea scribatur SOLIS concentricus  $\text{CD}$ , qui putetur esse deferens SYSTEMA Planetarum; cum sit A punctum aequalitatis motus concentrici SOLIS. Erit itaque SOL ipse in alio eccentrico circulo. Sit ejus centrum ab A versus partes B. Sit autem AL regula linea apsidum MARTIS, ut linea apsidum circulatione & transpositione sui eccentrici semper maneat parallelas ipsi AL. Sint autem linea medii motus SOLIS ad nostra quatuor momenta AH, AT, AE, AS: & ex A ejiciantur linea visionum MARTIS, prout supra descriptae sunt, in hunc vel illum zodiaci gradum vergere. Et quia ponitur MARS omnibus quatuor vicibus eodem



eodem loco eccentrici: quare distantia ejus a punctis medii loci SOLIS æquales erunt omnes & paralleli. Sint  $GH, FT, IE, KS$ , omnes æquales, & anguli  $LHG, LTF, LEI, LSK$ , æquales priori  $\angle AK$  vel  $\lambda\alpha\kappa$ , sic ut MARS ad nostra momenta sit in  $G.F.I.K$ .

Et ut obiter moneam, hæc quatuor puncta  $G.F.I.K$ . facient in rei veritate arcum plane æqualem & æqualiter situm cum priori arcu  $\Theta HEZ$  in forma PTOLEMAICA: quia nulla amplius est differentia, quam quod PTOLEMÆVS epicyclum theoriæ SOLIS æqualem in eccentrico circumfert, TYCHO eccentricum in theoria SOLIS seu in æquali circulo ipsi epicyclo PTOLEMAICO.

Rursum igitur manentibus iisdem angulis & numeris demonstrabitur, quod linea  $AH, AT, AE, AS$ , præter opinionem sint inæquales.

Itaque punctum illud eccentrici, unde confurgit MARTIS & omnium Planetarum eccentricitas (quod jam ponitur in linea medii motus SOLIS secundum mentem artificum priorum) non circumit in illo circulo  $DC$ , circa cujus centrum  $A$  æquales facit angulos æqualibus temporibus; sed in circulo  $HTES$ , cujus centrum  $B$  centro eccentrici SOLIS vergit in partes contrarias, ut hætenus crassa Minerva ex ipsis lineis apparuit.

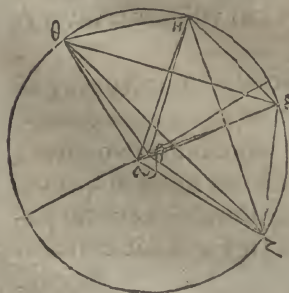
CAP.  
XXIV.

## CAP V T XXV.

Ex tribus distantiiis SOLIS a centro MVNDI, cognitis locis sub zodiaco, inquirere apogæum & eccentricitatem SOLIS vel TERRÆ.



QUANTITATEM autem eccentricitatis & situm apogæi probabo jam porro in unico circulo omnibus tribus formis apto. Facile enim apparet, rationes esse tantummodo oppositas. ut in forma COPERNICANA linea longissima vergit in Geminos, in reliquis formis vergit in Sagittarium: propterea quod COPERNICVS visum versus centrum dirigit, reliqui a centro. Quare etiam COPERNICVS trans centrum in partes zodiaci easdem visum dirigit cum cæteris.



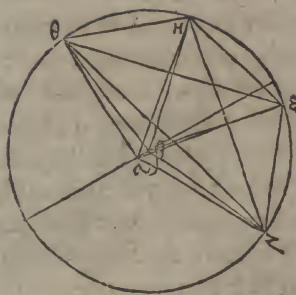
Exponatur circulus  $\Theta\eta\epsilon\zeta$  centro  $\beta$ , in quo a suscepto puncto  $\alpha$  sint data lineæ  $\alpha\theta, \alpha\eta, \alpha\epsilon, \alpha\zeta$ , ut prius; & anguli insuper circa  $\alpha$  dati; est enim quilibet eorum  $42.52.47$ . Quæritur & quantitas  $\alpha\beta$ , & casus ejus lineæ inter Fixas seu respectu cæterarum linearum.

Sumantur  $\theta\eta\epsilon$  & connectantur invicem. Nam tria puncta sufficiunt ad hoc investigandum.

M 2

Pri-



CAP.  
XXV.

Primum in triangulo  $\theta a \eta$  dantur latera & angulus comprehensus, quæritur  $\theta \eta$ , ostenditurq; lege triangulari 49169 in priori dimensione laterum  $a \theta$  &  $a \eta$ .

Secundo, in triangulo  $a \epsilon \theta$  quæritur angulus  $a \epsilon \eta$ , inveniturq;  $68.12.26$ .

Tertio, in triangulo  $\theta a \epsilon$  quæritur angulus  $a \epsilon \theta$ , inveniturq;  $46.39.10$ . qui ablatus ab  $a \epsilon \eta$  relinquit  $21.33.16$ . Estq; hic angulus  $\theta \epsilon \eta$  ad circumferentiam. Duplum igitur e-

jus  $43.6.32$  erit  $\theta \beta \eta$  angulus ad centrum, quia  $\beta$  ponitur esse circuli centrum. In  $\theta \beta \eta$  igitur isoscele anguli dantur cum latere  $\theta \eta$  prius invento. Quæritur  $\theta \beta$  amplitudo radii circuli, inveniturq;  $66923$ . Et quia  $\beta \theta \eta$  est  $68.26.44$ ; prius verò, cum  $\theta \eta$  quæreretur, fuit  $a \theta \eta 69.18.46$ ; ergo  $\beta \theta a$  est  $0.52.2$ . Igitur in triangulo  $\beta \theta a$  ex lateribus & comprehenso quæritur  $\theta a \beta$  &  $a \beta$ . Invenitur autem angulus  $\theta a \beta 97.50.30$ , ut vergat  $a \beta$  in  $15.8.30$ .  $\pi$ : quia  $a \theta$  vergit in  $22.59.17$ . TYCHO verò ponit apogæum SOLIS in  $5\frac{1}{2}^{\circ}$ . Vides igitur hac ipsâ liberrimâ inquisitione ad veritatem TYCHONICAM nos accedere intra gradus  $20$ . Invenitur autem  $a \beta 1023$ . Quod si  $\theta \beta$  accipiat dimensionem  $100000$ ,  $a \beta$  fiet  $1530$ . Eccentricitas vero tota SOLIS est  $3592$ . dimidium  $1796$  vel  $1800$ . Hic igitur paulò minus dimidio eccentricitatis SOLARIS eccentricitati circuli nostri vindicatur. Sed memineris, observationes circa minima peccare aliquid posse: & usurpatam ex TYCHONE longitudinem mediam æquationemq; controversam. Quod facile patebit, si eandem operatione & per  $\theta \eta \zeta$  & per  $\eta \epsilon \zeta$  & per  $\theta \epsilon \zeta$  fueris exsecutus. Nam tot vicibus prodit  $a \beta$  paulo alia quantitate, caditq; in locum sub Fixis ultra citraq;  $5\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Infra igitur majorem circa hoc adhibebimus diligentiam. Nam sæpius luculenta demonstratione dimidium eccentricitatis SOLARIS invenietur & apogæum proximè TYCHONICVM.

Demonstratum est igitur in forma COPERNICANA, centrum circuitus TERRÆ esse medio loco inter corpus SOLIS & punctum æqualitatis illius circuitus: hoc est terram in sua orbitâ inæqualiter incedere; tardam fieri ubi longe a Sole recedit, velocem ubi appropinquat. quod est Physicis rationibus & analogiæ Planetarum cæterorum consentaneum.

Eodem modo demonstratum est in PTOLEMAICA formâ, epicyclum à puncto, circa quod ejus motus æqualis est, esse eccentricum, & eccentricitatem dimidiam de eccentricitate SOLARI vulgariter inventa & in partes contrarias.

Denique in forma TYCHONICA demonstratum est, punctum a quo consurgunt eccentricitates Planetarum, non moveri in concentrico SOLIS, sed a TERRA, circa quam regulariter & æquabiliter volvitur, inæqualiter per ambitum abesse: & versus perigæum quidem SOLIS, longius distare; versus apogæum, brevius; iterum dimidia eccentricitate SOLIS. Cum itaque hic epicyclus PTOLEMAICVS & hic deferens

BRAHE-



BRAHEANVS tantam habeat analogiam cum theoria SOLIS, verisimile est maiorem etiam habere: hoc est, SOLIS quoque eccentricitas vera tantum dimidia erit ejus, quæ computatur ex æquatione maxima: seu quod idem est, SOL utetur æquante, cujus eccentricitas est dupla ad eccentricitatem eccentrici.

CAP.  
XXV.

Fateor argumentationem hanc de forma PTOLEMAICA & TYCHONICA paulo imbecilliorē esse; quoad cum authoribus motu SOLIS medio utimur. Fiet itaque illustrior, ubi jam rationibus iis permotus, quas supra cap. VI recensui, motum Planetæ ad SOLIS apparentem motum expendero.

## CAPVT XXVI.

Demonstratio ex iisdem observationibus, epicyclum a puncto affixonis seu axe, & orbem annuum (& sic etiam viam TERRÆ circa SOLEM, vel SOLIS circa TERRAM) a centro corporis SOLARIS vel TERRÆ, esse eccentricum, dimidio saltem ejus, quod TYCHO BRAHE per æquationes motus SOLIS invenit.



REPETEMVS autem ipsas observationes diligenter: Anno MDXC D. IV Martii H. VII M. X. inventus est diligenti observatione & calculo in  $24.22.56$  v. cum latitudine  $0.3.20$  Mer. Ea hora occidit  $8$  v. Itaque  $\propto$  humilis admodum.

Quare per refractionem sublevabatur in consequentia, ut consentaneum sit, sine refractione appariturum fuisse in  $24.20$  v. Parallaxis vero ejus nonnisi exigua esse potest præcipue in longum. nam  $\propto$  SOLI vicinus, ideoque a TERRÆ centro longissime recessit.

Anno MDXCII D. XXIII Januarii hora VII M. XX ex unius saltem stellæ remotione a MARTE sine alterius testimonio repertus est  $\propto$  in  $11.32.44$  v. cum lat.  $0.1.36$  merid. Itaque per varietates horizontales nihil mutabimus, suspicantes tamen unius vel alterius scrupuli incertitudinem.

Anno MDXCIII D. VII Decembris H. VIII M. 0. inventus est  $\propto$  in  $3.6.50$  v. sine periculo variationum horizontalium, cum latitudine  $7.9$  Mer. Ascensio recta tamen a tribus stellis extructa discrepabat 4 minutis: & sumptum pro vero quod fuit medium inter extrema.

Anno MDXCV D. XXV Octobris hora VIII M. X observata est Planetæ distantia a tribus Fixis, & unanimi consensu inventus est Planeta in  $10.39.25$  cum latitudine  $0.12.41$  Mer.

M 3

Redu-



CAP.  
XAVI.

Reducemus autem tria sequentia tempora ad primum. Quare quo loco eccentrici fuit ♄, Anno 1590 D. 4 Martii H. 7 M. 10 eodem redibit sub Fixis, Annis

1590	D. 4 Martii	H. 7	M. 10
1592	20 Januar.	6	45
1593	7 Decemb.	6	15
1595	25 Octob.	5	45

Motus tridui & 35 minorum unius horæ anno MDXCII est apud MAGNUM 2. 9. 4. Ergo visus est ♄ ad nostrum tempus in 9. 23. 40. Anno MDXCIII motus horarum 1 M. XLV ex diurno 33 est 2. 25. Itaque ad nostrum tempus locus MARTIS prodit 3. 4. 27 v. Sic anno MDXCV motus horarum 2. 25 ex diurno 22. 11. est 2. 14. Ergo ad nostrum tempus locus MARTIS prodit 19. 41. 39 8.

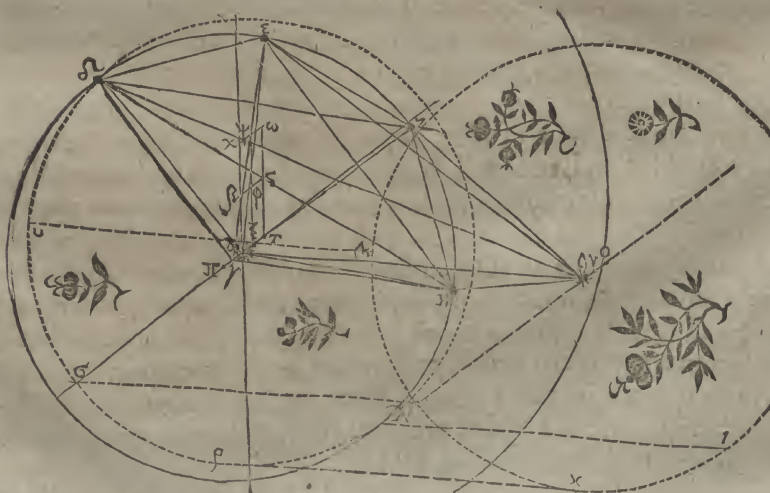
### Sequitur ergo tabella locorum

MARTIS ex observatione; SOLIS ex calculo TYCHONIS.

	♄	☉
1590	24. 20 v	24. 0. 25 x.
1592	9. 24 v	10. 17. 8 3.
1593	3. 4 1/2 v	25. 53. 24 7.
1595	19. 42 8	11. 41. 34 m.

JAM QVIA propositum nobis est explorare, quantum TERRA ab ipso centro SOLIS distiterit, prius oportebit nos uti hypothesi ex oppositionibus cum SOLIS apparenti loco, supra cap. XVI extructa, ad investigandum situm lineæ, quæ ex centro SOLIS per corpus MARTIS in zodiacum educitur. Invenitur autem illa linea anno MDXCV D. XXV Octob. H. V M. XLV in 14. 19. 52 8. Ergo temporibus tribus reliquis toties per 1. 36 est loco anteriori: nempe anno MDXCIII in 14. 18. 16 8: anno MDXCII in 14. 16. 40 8: anno MDXC in 14. 15. 4 8.

### Fiat schema primum in forma COPERNICI.





Et sit  $\alpha$  SOLIS centrum:  $\beta$  centrum eccentrici MARTIS per o traducti:  
 $\chi$  centrum aequalitatis motui eccentrico MARTIS:  $\gamma$  centrum eccentrici TER-  
 RÆ:  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$ . quatuor loca TERRÆ, opposita locis SOLIS apparentibus: & locus  
 MARTIS in eccentrico suo. Connectantur puncta omnia cum omnibus.

CAP.  
XXVI.

Igitur in  $\delta \alpha \beta$  triangulo

quia  $\delta \alpha$  est 24. 0. 25'' X

$\epsilon \delta$  24. 20. 0 V

Angul. ergo  $\delta \alpha \beta$  30. 19. 35

Et quia  $\delta \beta$  est 24. 20. 0 V

$\epsilon \beta$   $\alpha \beta$  14. 15. 4 8

Ergo angul.  $\delta \beta \alpha$  19. 55. 4

Assumatur  $\alpha \beta$  100000. qritur  $\alpha \delta$  quæ p  
 doctrinam triangul. prodit 67467.

Eodem modo in triangulo  $\epsilon \alpha \beta$

quia  $\epsilon \alpha$  10. 17. 8''

Et  $\epsilon \beta$  9. 24. 0 V

Ergo  $\alpha \epsilon \beta$  59. 6. 52

Et quia  $\epsilon \beta$  9. 24. 0 V

$\epsilon \alpha$   $\alpha \beta$  14. 16. 40 8

Ergo  $\epsilon \beta \alpha$  34. 52. 40

Prodit igitur  $\epsilon \alpha$  66632.

In triangulo  $\zeta \alpha \beta$

quia  $\zeta \alpha$  25. 53. 24''

$\epsilon \zeta$   $\zeta \beta$  3. 4. 30

Ergo  $\alpha \zeta \beta$  complem. 82. 48. 54

Et quia  $\zeta \beta$  3. 4. 30 V

$\epsilon \beta$   $\alpha \beta$  14. 18. 16 8

Ergo  $\zeta \beta \alpha$  41. 13. 46

Prodit igitur  $\zeta \alpha$  66429.

Denique in triangulo  $\eta \beta \alpha$

quia  $\eta \alpha$  11. 41. 34''

$\epsilon \eta$   $\eta \beta$  19. 42. 0 8

Ergo  $\alpha \eta \beta$  complem. 8. 0. 26

Et quia  $\eta \beta$  19. 42. 0 8

Et  $\alpha \beta$  14. 19. 52 8

Ergo  $\eta \beta \alpha$  5. 22. 8

Prodit igitur  $\eta \alpha$  67220.

ECCE tibi distantias centri SOLIS a TERRA in fasciculo  $\delta \alpha$  67467

$\epsilon \alpha$  66632

$\zeta \alpha$  66429

$\eta \alpha$  67220

Tentabimus, quanta ex hisce distantiiis extruatur eccentricitas. Nam  
 si SOLIS theoria caret æquante, eccentricitas hujus circuli prodibit  
 3600 proxime: propterea, quia usi sumus veris seu apparentibus locis  
 SOLIS, quorum æqualitatis punctum tanto spacio (nempe 3600) a cen-  
 tro mundi distare necesse est, ut BRAHEVS ex observationibus Solari-  
 bus probavit. Sin autem minor prodibit eccentricitas & quam

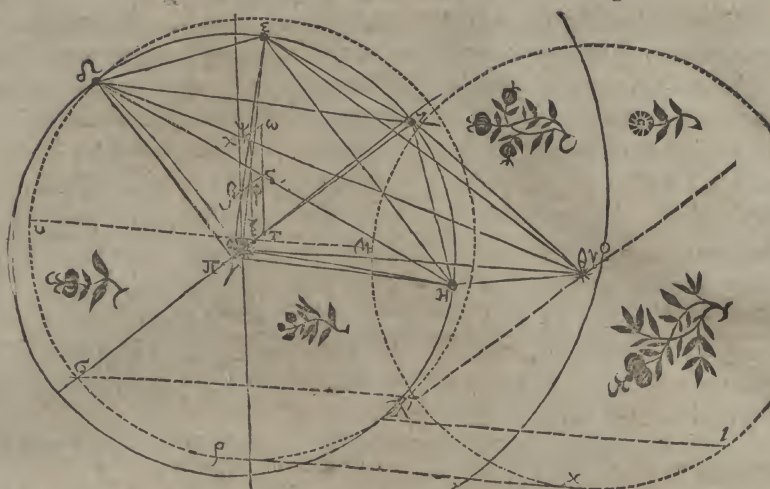
proxime dimidia BRAHEANÆ, vicimus & evicimus, æqualitatis illud  
 punctum, quod BRAHEVS invenit, non esse centrum eccentrici SOLIS.

Vides autem (ut obiter admoneam) primo intuitu,  $\alpha$  esse brevissimam,  
 utpote circa perigeum Solis: post  $\alpha$  longiorem, utpote in  $\infty$ , 34 gradibus a  
 perigeo: tum  $\alpha \eta$ , utpote 54 gradibus a perigeo: denique longissimam  $\alpha \delta$ , quia  
 80 gradibus abest a perigeo. Ac cum  $\alpha$  sit pene in perigeo, erit igitur exi-  
 guo longior brevissima. Sic cum  $\alpha \delta$  sit prope longitudinem mediam, erit pau-  
 lo minor mediocri distantia. Quare eccentricitas prodibit paulo major quam  
 1038. quæ differentia est inter  $\delta \alpha$  &  $\zeta \alpha$ . Et si  $\delta \alpha$  suscipiat dimensionem  
 100000, tunc 1038 valebit 1539: & tanta fere, nempe exiguo major, evadet  
 eccentricitas. Id autem multo propius est dimidia TYCHONICÆ 1800 quam  
 integra 3600.

M 4

Eadem



CAP.  
XXVI.

Eadem de apogeo SOLIS dicenda. Nam quia  $\zeta a$  est brevissima, ergo perigeum est circa  $25.53^\circ$ . Et quia  $\epsilon a$  brevior quam  $n a$ , igitur perigeum est propius apud  $10.17^\circ$  quam apud  $11.42^\circ$ . Medium autem est  $25.57^\circ$ . Ergo perigeum est ultra  $25.57^\circ$  ante  $10.17^\circ$  scilicet in  $p$ .

Hæc in solatium sequuturi laboris prælibare volui. Jam enim via Geometrica locum apogæi & eccentricitatem investigabo. Et quia tria puncta ponunt circulum, utar initio punctis  $d, \zeta, n$ .

Igitur argumentor ut supra cap. xxv. Cum puncta  $d, \zeta, n$  ponantur in eadem circumferentia cujus  $\gamma$  centrum, erit igitur angulus  $d n \zeta$  dimidium de angulo  $d \gamma \zeta$ , hujusque mensura arcus  $d \zeta$ . Quare proportio dabitur  $d \zeta$  ad  $d \gamma$  radium, & ad  $\gamma a$  eccentricitatem, cum  $d a \gamma$  angulo: quia  $a \gamma$  in apsidæ dirigitur. Ad cognitionem vero anguli  $d n \zeta$  & lineæ  $d \zeta$ , opus nobis est solutione trium triangulorum.

Primum in  $d a \zeta$ , quia  $a d$  in  $24. 0. 25^\circ$

$\epsilon a \zeta$   $25. 53. 24^\circ$ .

Quare  $d a \zeta$   $88. 7. 1$

Adde  $3. 12$  ob præcess.  $88. 10. 13$

Duo residui  $d. \zeta.$   $91. 49. 47$

Dimidium  $45. 54. 54$

Ejus tangens  $103246$ .

Hinc  $\epsilon$  ex  $a d$  67467

$\epsilon a \zeta$  66429 inveni-

tur angulus  $a d \zeta$   $45. 27. 22$ , ejusq.

sinus 71271; ex quo  $\epsilon$  latere  $a \zeta$

invenitur  $d \zeta$  93159.

Secundo in  $d a n$ , quia  $a d$   $24. 0. 25^\circ$

$\epsilon a n$   $11. 41. 34^\circ$

Quare  $d a n$   $132. 18. 51$

Adde ob præcessionem  $4. 48$

$132. 23. 39$

Duo residui  $d. n.$   $47. 36. 21$

Dimid.  $23. 48. 11$

Tangens 44110.

Hinc  $\epsilon$   $a d$  67467

$\epsilon a n$  67220 invenietur

ang. lus  $a n d$   $23. 51. 0$ .

Tertio



Tertio in  $\zeta a n$ , quia  $a \zeta$  25.53.24<sup>p</sup>  
 $\mathcal{E} a n$  11.41.34<sup>m</sup>

Ergo  $\zeta a n$  44.11.50  
 Ob praecessionem adde 1.36

Duo residui  $\zeta. n.$  44.13.26  
 135.46.34  
 Dimid. 67.53.17  
 Tangens 246.120.

Quia ergo  $a n d$  23.51.0<sup>n</sup>  
 $\mathcal{E} a n \zeta$  67.3.12

Ergo  $d n \zeta$  43.12.12  
 Quare  $d \gamma \zeta$  86.24.24  
 Residui duo  $d. \zeta.$  93.35.36  
 Dimidium  $\gamma d \zeta$  46.47.48  
 Cujus sinus 72893. Hinc  $\mathcal{E}$  per  $d \zeta$   
 invenitur  $d \gamma$  68141.

Hinc  $\mathcal{E}$  ex  $a \zeta$  66429  
 $\mathcal{E} a n$  67220 invenitur  
 $a n \zeta$  67.3.12

Et quia  $a d \zeta$  45.27.22<sup>n</sup>  
 $\mathcal{E}$   $\gamma d \zeta$  46.47.48

Ergo  $\gamma d a$  1.20.26  
 Residui duo  $\gamma. a.$  178.39.34  
 Dimidium 89.19.47  
 Tangens 8540000

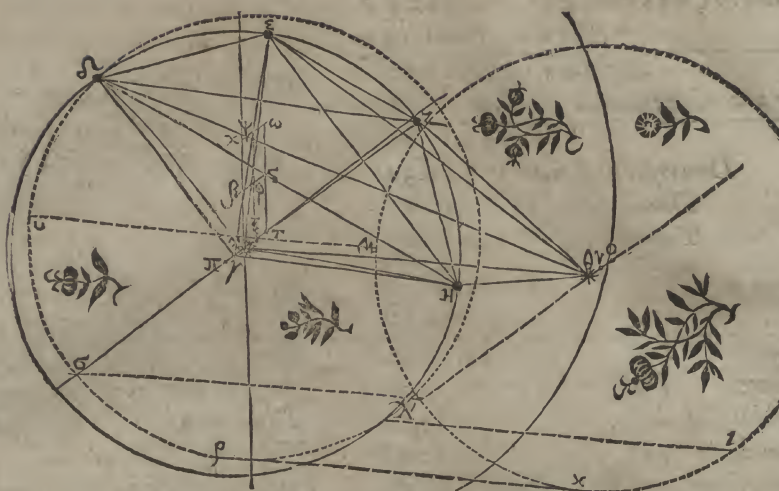
Sumatur  $\gamma d$  esse partium 100000  
 erit earum partium  $a d$  99011.  
 Hinc invenitur  $d \gamma a$  68.26.7<sup>n</sup>  
 ut sit  $a \gamma$  in 15.34.18<sup>p</sup>  
 Sinus vero  $d a \gamma$  93000  
 $\mathcal{E}$  sinus  $\gamma d a$  2340 ostendunt  
 $a \gamma$  eccentricitatem 2516.

Atqui prius dictum, eccentricitatem ex  $d$  &  $\zeta$  prodire paulo majorem quam 1539, posito quod  $\zeta$  sit proximum perigæo. Cum autem hic (pro  $\zeta$  in collegium ascito  $n$ ) prodeat eccentricitas longe major, innuitur igitur (quanquam per errorem) esse aliquam in perigæo, quæ sit ipsa  $a \zeta$  adhuc brevior. Propterea ut hæc in perigæo brevior esse posset quam  $a \zeta$ , perigæum in 16<sup>re</sup> transpositum, hoc est longius ab  $a \zeta$  per hanc argumentationem remotum est.

At quia præscimus, Solis perigæum non esse in 16<sup>re</sup> sed in 6<sup>re</sup>, oportet ut sit causa errorculi in puncto, & linea  $a n$  nimis longa; ex qua factum, ut circulus  $d. e. n.$  prodiret nimis amplius, &  $d \gamma$  radius ejus nimis longus; propterea  $\gamma a$  nimis longa, &  $\gamma$  recta a linea  $d n$  discederet, oblique autem a puncto  $\zeta$ : itaq; jam  $\gamma a$  linea vergat nimis in consequentia. Manentibus itaque  $d \zeta$ , ponatur  $a n$  abbreviari. tunc  $\gamma$  centrum ad lineam  $d n$  rectâ accedet, & sic  $d \gamma$  fiet brevior. Et quia  $\gamma$  accedit ad  $d n$  perpendiculariter, discedit igitur a  $\gamma a$  præfente, oblique. Quare recta ex  $a$  per novum positum ipsius  $\gamma$  ejecta, inclinabitur in anteriora versus  $d$ .

Vides igitur, per abbreviationem ipsius  $a n$  nos utrinque juvari. Abbreviatur autem  $a n$ , levissima mutatiuncula propter angulorum parvitatem: nempe si Planeta dicatur visus esse loco paulo priori per lineam ex  $d$  infra  $n$  demissam. *Ut si sit visus locus  $a$  19.408,  $\mathcal{E}$  complementum  $a n d$  7.58.26,  $\mathcal{E} n d a$  7.20.80; erit  $a n$  67030. Mutantur igitur secundum  $\mathcal{E}$  tertium triangula,  $\mathcal{E}$  sit  $a n d$  23.53.0,  $\mathcal{E} a n \zeta$  67.15.32. Quare  $d n \zeta$  43.22.26,  $\mathcal{E} d \gamma \zeta$  86.44.52. Residui 93.15.8. Dimid.  $\gamma d \zeta$  46.37.44,  $\mathcal{E} \gamma d a$*



CAP.  
XXVI.

$\angle \gamma \delta \alpha$  i. 10. 12. hinc  $\delta \gamma$  67892. Et qualium hac est 100000, talium erit  $\alpha \delta$  99416,  $\angle \delta \gamma \alpha$  73. 24. 39. Itaque perigæum in 10. 36 p,  $\angle$  eccentricitas adhuc 2100 circiter.

Sicut igitur cum accessione ad verum perigæum decrevit eccentricitas: ita ubi plane ad justum perigæum accesserimus, plane etiam ad dimidiationem eccentricitatis accedemus.

Sed juvat tamen & hoc inquirere, quantum proficiamus mutatione lineæ  $\alpha \delta$ : nempe unius scrupuli additione, ad locum MARTIS eccentricum computatum; manente visione anni MDXCV (hoc est puncti  $\eta$ ) immutabili.

Promota igitur  $\alpha \delta$ , si manerent, hæ ipsa lineæ visionum  $\eta \delta$ ,  $\zeta \delta$ ,  $\angle$  reliquæ, fieret ut  $\alpha \delta$  secaretur ab  $\eta \delta$  loco superiori quam est  $\delta$ : vicissim  $\alpha \zeta$   $\angle$  secaretur loco inferiori quam est  $\delta$ . Ita  $\alpha \delta$  non retineret eandem longitudinem. At quia ponimus MARTEM esse omnibus quatuor vicibus in eodem loco eccentrici, erit etiam omnibus quatuor vicibus, ipsius  $\alpha \delta$  eadem longitudo. Quare ut idem sit punctum sectionis  $\delta$ ,  $\angle$  tamen lineæ visionis in pristina vergant loca zodiaci; oportebit ipsi  $\eta \delta$  parallelum ducere paulo inferiorem, qua minuatur an: vicissim ipsi  $\zeta \delta$  exteriorem  $\angle$  parallelum, qua augeatur  $\alpha \zeta$ :  $\angle$  sic reliquæ. Igitur totus labor est repetendus a principio. Erit enim  $\delta \delta \alpha$  19. 56. 4,  $\epsilon \delta \alpha$  34. 53. 40,  $\zeta \delta \alpha$  41. 14. 46,  $\eta \delta \alpha$  5. 21. 8. Quare  $\delta \alpha$  67572,  $\epsilon \alpha$  66660,  $\zeta \alpha$  66451,  $\eta \alpha$  66963. Hinc  $\alpha \delta \zeta$  45. 26. 37,  $\alpha \eta \delta$  23. 54. 30,  $\alpha \eta \zeta$  67. 20. 48. Et  $\delta \eta \zeta$  43. 26. 18,  $\angle \delta \gamma \zeta$  86. 52. 36,  $\gamma \delta \zeta$  46. 33. 42,  $\angle \gamma \delta \alpha$  i. 7. 5. alius angulus ex aliis principis.

Divisa vero  $\alpha \zeta$  per sinum  $\alpha \delta \zeta$ , quotiente multiplicato in sinum  $\delta \alpha \zeta$ , prodit  $\delta \zeta$  93252. Quo rursus diviso in sinum  $\delta \gamma \zeta$ ,  $\angle$  quotiente multiplicato per sinum  $\delta \zeta \gamma$ , prodibit  $\delta \gamma$  67823. Hinc angulus  $\delta \gamma \alpha$  76 gr. 37 min. 30 secund.  $\angle$  perigæum in 7 grad. 23 min. p. eccentricitas vero 1880 circiter, ut plane futura sit 1800, si perigæum in  $5 \frac{1}{2}$  p referatur, idque per utriusque causæ commixtionem.

Nam



Nam si jam saltem dimidium scrupulum adimas visioni anno MDXCV, scopum tenebimus. Vnum autem scrupulum in æquationibus eccentrici per hypothesin capitis XVI inventis abesse facile potest.

CAP.  
XXVI.

Quia vero facile per annum MDXCV peccatur, hoc jam misso operemur per tria reliqua  $\delta. \epsilon. \zeta.$  puncta, manente ultima correctione loci eccentrici, ubi nova fiunt triangula  $\delta a \epsilon. \epsilon a \zeta.$

Nam quia $a \delta$	24. 6. 25 x	Hinc $\mathcal{E}$ ex $a \delta$	67522
$\mathcal{E} a \epsilon$	10. 17. 8 $\approx$	$\mathcal{E} a \epsilon$	66660
Angulus ergo $\delta a \epsilon$	43. 43. 17	invenitur $a \delta \epsilon$	67. 12. 35
Ob præcess. æquin. adde	1. 36	Erat vero $\mathcal{E}$ manet $a \delta \zeta$	45. 26. 37
	43. 44. 53	Ergo $\epsilon \delta \zeta$	21. 45. 58
		$\mathcal{E} \epsilon \gamma \zeta$	43. 31. 56
Sic quia $a \epsilon$	10. 17. 8 $\approx$	Hinc $\mathcal{E}$ ex	$a \epsilon$ 66660
$\mathcal{E} a \zeta$	25. 53. 23 $\approx$	$\mathcal{E}$	$a \zeta$ 66251
Angulus ergo $\epsilon a \zeta$	44. 23. 44	invenitur	$a \zeta \epsilon$ 68. 0. 34
Æquin. præcessio	1. 36	Adde ad	$a \delta \zeta$ 45. 26. 37
	44. 25. 20	Angulum	$\delta a \zeta$ 88. 10. 13

Et quia  $\delta \zeta$  manet ut prius 93252;  
diviso ergo sinu  $\gamma \delta \zeta$  per sinum  $\delta \gamma \zeta$ ,  
 $\mathcal{E}$  quotiente in  $\delta \zeta$  multiplicato,  
prodit  $\gamma \delta$  67873.

Sed  $a \delta$  67522.

Hinc  $\mathcal{E}$  ex  $\gamma \delta$  invenitur  $\delta \gamma a$

75. 8. 40:  $\mathcal{E}$  perigeum in

8. 51. 45  $\phi$  quam proxime ut prius: eccentricitas paulo plus 2000 attenuanda (ut prius) usque ad 1800, si perigeum referatur in  $5 \frac{1}{2} \phi$ . quod fit per prolongationem ipsius  $a \epsilon$ . Prolongatur autem  $a \epsilon$ , si dicamus Planetam visum esse scrupulo uno atque altero ante 9. 24 v. tunc enim ex 3 puncto per ceteras observationum lineas constituto, duceretur aliqua exterior ipsa 3  $\epsilon$  versus 3  $\zeta$ .

Si vero quis hanc libertatem mutandi minima in datis, suspectam habet; existimans eadem libertate mutandi ea, quæ nobis in observationibus non placent, etiam totalem TYCHONIS eccentricitatem tandem obtineri posse: hujusmodi igitur aliquis periculum faciat, & ubi suas mutationes cum nostris comparaverit, iudicium ferat; ultra mutatio intra sensuum defectum consistat. quin etiam id caveat, ne fiducia unius hujusmodi processus elatus, in cæteris postea sese tanto turpiorem det, diversissimis SOLIS apogæis inventis.

Ego certe omnia mea præiudicia & affectationes hic in aperto posui, ut magis metuam ne importunus quam ne parum fidus lectori videar.

Porro & hoc obiter dicendum in futurum usum, si  $\gamma \delta$  fiat 100000, proditurum  $a \delta$  147443, & majorem etiam, ubi quæ adhuc desiderantur, recte habuerint.

Denique



CAP.  
XXVI.

Denique ne sim multus, si  $a\delta$  sit 147700, & eccentricus locus MARTIS anno MDXCV in  $14.21.7''$ , & eccentricitas TERRÆ 1800, & iter TERRÆ ovale, ut dicetur capite xxx & XLIV: prodibunt visiones

24.21.13	v	Deb. 24.20
----------	---	------------

9.23.20	v	9.24
---------	---	------

Concludo hac vice,  $a\delta$  esse circiter 147750.

3. 2.30	v	3.4 $\frac{1}{2}$
---------	---	-------------------

19.42.40	v	19.42
----------	---	-------

ET sic demonstratum est,  $a\gamma$  esse circiter 1800, cum debuerit esse 3600, si TYCHONIS inventa formæ COPERNICANÆ & apparentibus SOLIS motibus accommodentur. Itaque  $\pi$  punctum æqualitatis motus TERRÆ in linea  $a\pi$  quærendum, ut  $\gamma\pi, \gamma\alpha$ , sint æquales. Mota enim TERRA circa  $\pi$  æqualiter, hoc est,  $\delta\pi\epsilon, \epsilon\pi\zeta, \zeta\pi\eta$ , existentibus æqualibus, stabunt OBSERVATA TYCHONIS circa SOLEM, eritque  $\pi\alpha$  3600: distante vero TERRA in punctis  $\delta. \epsilon. \zeta. \eta$ . a puncto  $\gamma$  æqualiter, stabunt etiam OBSERVATA in MARTE.

Theoria epicycli delineatio.

IN FORMA PTOLEMAICA duplex esse potest delineatio. Primum enim TERRA succedat in locum  $\alpha$  corporis SOLARIS: & tunc ex  $\alpha$  ejecta linea visionum, paralleli ipsi  $\delta\delta, \epsilon\delta, \zeta\delta, \eta\delta$ : sic ut  $\delta. \epsilon. \zeta. \eta$ . loca TERRÆ COPERNICANA concedant in unum locum TERRÆ PTOLEMAICVM: MARTIS vero stella, quæ apud COPERNICVM in uno  $\delta$  constiterat, jam circa  $\delta$  in quatuor loca  $\iota. \kappa. \lambda. \mu.$  circumponatur. Cujus circuli descriptio hæc. Per  $\delta$  ducatur sursum parallelos ipsi  $\gamma\alpha$  & æqualis,  $\delta v$  & centro  $v$ , spacio  $\gamma\epsilon$ , scribatur circulus  $\iota. \kappa. \lambda. \mu.$  Itaque in eccentrico, quem prius Planeta corpore peragraverat apud COPERNICVM, jam circumit  $\delta$ , quod PUNCTVM AFFIXIONIS dicere possumus. Sic epicyclo circumlato,  $v$  centrum circumagetur circa  $\delta$ , ut jam sit intra  $\delta$  & jam extra: sed  $\delta v$ , semper sibi ipsi & linea  $a\gamma$  parallelos: & epicyclus neque circa  $\delta$  ubi affigitur, neque circa  $v$  centrum, æqualiter movebitur, sed circa  $o$  superius, ut  $\delta o$  sit dupla ad  $\delta v$ : quia sic & TERRA circa  $\pi$  æqualiter movebatur, non circa  $\gamma$  centrum orbis, nec circa SOLEM in  $\alpha$ .

Punctum affixionis. Vide parte prima.

Hæc



Hæc sic in epicyclum PTOLEMAICVM redundare, recte demonstratur : At ex epicyclo in theoriam SOLIS, sequuntur, non nisi per verisimilitudinem ex PTOLEMAICIS placitis concinnatam. *Etenim his*

CAP.  
XXVI.

*ita habentibus ipsi  $\alpha\pi$  æqualis constituatur  $\alpha\tau$ , in ejusdem lineæ partes oppositas; ut  $\tau$  sit centrum æqualitatis motus SOLIS, quod ARTIFICES crediderunt, esse centrum orbitæ SOLIS. Ergo  $\theta\upsilon$  lineæ semper parallelas erit lineæ apogæi SOLIS  $\alpha\tau$ . Quod si parallaxes diurnas MARTIS, in ea proportionem ad parallaxes SOLIS, in qua sunt a TYCHONE prodita, retinendas arbitraris; erit  $\iota\kappa\lambda\mu$  etiam æqualis theoriæ SOLIS: propterea  $\xi\theta$   $\theta\circ$  æqualis eccentricitati puncti  $\tau$ , circa quod SOL movetur æqualiter. Sed  $\xi\theta$  in partes easdem movetur  $\iota\kappa\lambda\mu$ , in quas ipse SOL in suo circulo secundum PTOLEMÆVM:  $\xi$  iisdem temporibus, iisdem vel respondentibus in locis, uterque reperiuntur; SOL in suo eccentrico,  $\xi$  PLANETA in suo epicyclo; sic ut lineæ ex  $\tau$  per SOLEM  $\xi$  ex  $\theta$  per PLANETAM perpetuo sint paralleli, docente itidem PTOLEMÆO. Cæteris ergo omnibus consentientibus, cur non  $\xi\theta$  hoc consentiat? ut quia  $\iota\kappa\lambda\mu$  non circa  $\nu$  centrum sed circa  $\theta$  punctum superius æqualiter movetur, quod hoc loco demonstratum est transpositu eccentrici TERRESTRIS in epicyclum; in quo pro  $\alpha$  puncto nacti sumus  $\theta$  pro  $\gamma$ ,  $\nu$   $\xi$  pro  $\pi$ ,  $\theta$  sic etiam in SOLE ipso hæc sint, divisa, ita ut  $\alpha\tau$  eccentricitas, quæ ex Solaribus observationibus invenitur, bifecanda sit in  $\xi$ ,  $\xi$  sit  $\xi$  centrum eccentrici SOLIS  $\lambda\epsilon\sigma\upsilon$ ? nam tali processu PTOLEMÆVS utitur, ut appareat, si apparentibus SOLIS locus usus esset, omnino etiam eadem eccentricitate usurum fuisse in epicyclo PLANETÆ, quam in SOLEprehenderat. Testantibus igitur OBSERVATIONIBVS de duplici epicycli PTOLEMAICI eccentricitate (quia propter linearum parallelitatem, ut dictum, eadem triangula manent, quæ erant in forma COPERNICANA) jubet nos PTOLEMÆI genius, etiam SOLIS eccentricitatem bifecare, ut sic lineæ  $\lambda\iota$ ,  $\epsilon\kappa$ ,  $\sigma\lambda$ ,  $\nu\mu$  paralleli maneant.*

Hæc itaque ratione etiam PTOLEMÆO persuadebitur,  $\alpha\tau$  eccentricitatem motus SOLIS a TYCHONE inventam bifecandam esse in  $\xi$ , ut SOLIS orbitæ centrum sit in  $\xi$ , æqualitas motus in  $\tau$ .

Hæc igitur argumentatio in forma PTOLEMAICA (uti modo dici cœptum) non est firmior quam compages ipsa mundi PTOLEMAICA. Nam quia hoc PTOLEMÆO credit, in tribus superioribus inesse totidem theorias epicyclorum, ad amissim æqualium theoriæ SOLIS, in quantitate & qualitate cum linearum tum motuum omnino omnium; idem unam hanc dissonantiam non admittet, sed ex epicyclo lubens in theoriam SOLIS, tanquam a speculâri imagine in ipsam faciem, derivabit hanc quoque bifecationem.

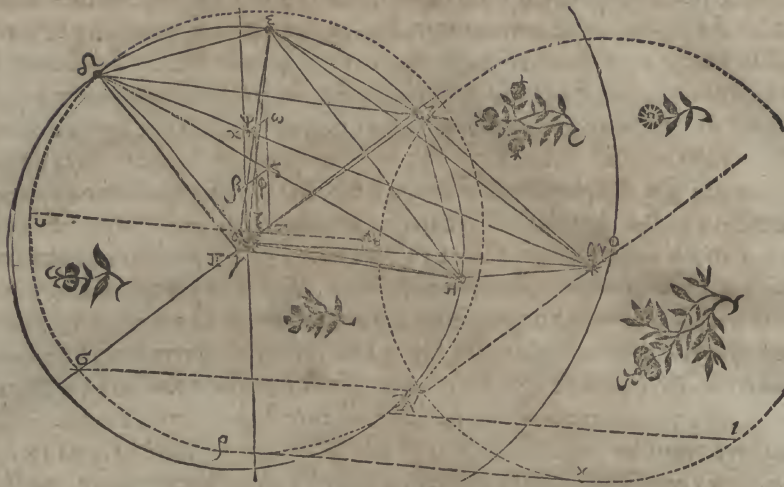
Tandem vero ubi hypothesium comparatio instituta fuerit, apparueritque quatuor (imo sex, ut alibi dicitur) theorias SOLIS ex una theoria TERRÆ, tanquam plures imagines ab una facie substantiali, descendere posse: SOL ipse veritatis clarissimus, omnem hunc apparatus PTOLEMAICVM ceu butyrum colliquabit, & PTOLEMÆI assecclas partim in COPERNICI partim in BRAHEI castra dissipabit.

Obiter refutatur  
hæc hypothesis  
Ptolemæi.

N

QVÆ-



CAP.  
XXVI.

QVÆRAT hic aliquis, cum epicyclus PTOLEMAICVS tria habeat, puncta notabilia;  $\nu$  centrum,  $\delta$  punctum quod diximus affixionis; &  $\circ$  punctum circa quod motus ejus æqualis est; dictum vero sit, lineam  $\delta\circ$  manere ipsi  $\alpha\tau$  parallelum per omnem circuitum: quales ergo circuitus describantur a reliquis duobus punctis  $\nu$  &  $\circ$ ? Ad hoc declarandum ducantur ex  $\xi$  &  $\tau$ , ipsi  $\alpha\beta$ , item ex  $\beta$ ,  $\chi$ , ipsi  $\alpha\tau$ , paralleli, eoque donec se mutuo secuerint:  $\xi$  linearum ex  $\xi$  &  $\beta$  sectio sit  $\phi$ , ex  $\xi$  &  $\chi$  sit  $\psi$ , ex  $\tau$  &  $\beta$  sit  $\varsigma$ , ex  $\tau$  &  $\chi$  sit  $\omega$ . Quemadmodum igitur punctum  $\delta$  decurrit in eccentrico, qui descriptus ex  $\beta$ , regulariter movetur circa  $\chi$ : sic  $\nu$  decurrit in eccentrico, qui descriptus ex  $\phi$ , regulariter movetur circa  $\psi$ .  $\xi$   $\circ$  decurrit in eccentrico tertio prioribus similiter aequali, qui descriptus ex  $\varsigma$ , regulariter movetur circa  $\omega$ . Omnium vero trium horum eccentricorum idem sub Zodiaco est apogæum, eo quod lineæ,  $\alpha\chi$ ,  $\xi\psi$ ,  $\tau\omega$ , paralleli sunt. At de nullo proprie usurpari potest vox apogæi, præterquam de primo, puncti  $\delta$ : quia ejus linea apsidum  $\alpha\beta\chi$  per ipsam TERRAM ducitur, quæ in  $\alpha$  posita fuit, non vero in  $\xi$  vel  $\tau$ .

Verum quidem est, ex  $\alpha$  TERRA ejici posse per centra duorum reliquorum eccentricorum  $\phi$  &  $\varsigma$  rectas, quæ dicantur lineæ apogæi proprie; quæ in antecedentia cadent apogæi  $\alpha\chi$ : puta  $\alpha\phi$  in  $24^\circ$ ,  $\alpha\varsigma$  in  $19^\circ$  circiter. At tunc hæ lineæ non transibunt per cujusque eccentrici punctum æqualitatis proprium. Itaque si quis ex PTOLEMÆI sectatoribus non vult epicyclum affigere eccentrico in puncto  $\delta$ , sed mavult eum alligare in centro  $\nu$ , is cogetur uti duabus lineis apsidum; altera  $\alpha\phi$  eccentrici, reliqua  $\alpha\psi$  æquantis;  $\xi$  eccentricitibus  $\alpha\phi$  &  $\alpha\psi$ . quod quam sit intricatum & incommodum (de absurditate enim sat dictum est capite VI.) judicet hujusmodi aliquis.

Idem erit, si quis velit figere epicyclum eccentrico in puncto  $\circ$ , circa quod epicyclus æqualiter volvitur. Nam tunc eccentricus, deferens punctum  $\circ$ , habebit duo apogæa & eccentricitates; alterum centri in  
linea



linea  $\alpha\tau$ , alteram puncti aequalitatis in linea  $\alpha\omega$ . Restat igitur vel epicyclum in  $\delta$  figere, vel eccentricorum, qui puncta  $\nu$  &  $\sigma$  deferunt, apogaea improprie sumere, & eccentricitates computare a punctis  $\xi$ .  $\tau$ . non ab  $\alpha$  TERRÆ indice.

CAP.  
XXVI.

ATQUE HACTENUS prima delineatio fuit in forma PTOLEMAICA. Altera potest institui sic, ut loca TERRÆ COPERNICANA  $\delta$ .  $\epsilon$ .  $\zeta$ .  $\eta$ . concedant non in  $\alpha$  sed in  $\gamma$ , sic ut in hoc schemate non  $\alpha$  sed  $\gamma$  denotet TERRAM mundi centrum. ubi epicyclus etiam, & ipsius punctorum  $\delta$ .  $\nu$ .  $\sigma$ . tres eccentrici, situ suo emovebuntur, spaciolo  $\alpha\gamma$  eritque mera æquipollentia. quam supersedeo ulterius explicare, ne nimium lector confundatur. nam hæc quidem mentio tantum fit propter sciolos aut curiosos.

IN FORMA TYCHONICA nulla nova delineatione opus est. Brevis-  
sima indicatio sufficit. Ponitur punctum affixionis eccentrici quatuor  
sitibus diversis in  $\lambda$ .  $\epsilon$ .  $\sigma$ .  $\nu$ , ut Planeta sit in  $\iota$ .  $\kappa$ .  $\lambda$ .  $\mu$ , & paralleli  $\iota\lambda$ ,  $\kappa\epsilon$ ,  $\lambda\sigma$ ,  $\mu\nu$ ,  
&  $\delta\alpha$ . TYCHO igitur cum dixisset, centrum circuli MARTII, quem ipse  
facit deferre duplicem epicyclum, circumire in concentrico SOLIS aequaliter  
circa  $\alpha$ , idque in PTOLEMÆI gratiam; fuit una cum PTOLEMÆO & CO-  
PERNICO a ME permotus parte prima cap. VI, ut illud seu concentrici cen-  
trum seu eccentrici punctum affixionis potius in ipsissimo centro corporis SO-  
LARIS quæreretur; idque rationibus Physicis & ostensa possibilitate Geometri-  
ca. quibus accessit cap. XXII & XXIII validum argumentum; quod nisi hoc  
fiat, etsi observationes ad medium SOLIS motum referantur, epicyclus PTO-  
LEMAICVS & deferens BRAHEANVS fiant, eccentrici, in plagas eccentrici-  
tati SOLIS præcise contrarias. Fortiora autem & ex propriis BRAHEI obser-  
vationibus deducta argumenta deferendi concentrici SOLIS pollicitus sum,  
& in sequentibus cap. LII. LXVII. producā. Atqui jam est probatum hoc  
capite XXVI. hoc centrum concentrici MARTIS (seu punctum a quo surgit ec-  
centricitas MARTIS) non inveniri in eccentrico aequali, ex  $\tau$  puncto aquali-  
tatis SOLIS descripto, quod BRAHEVS cum authoribus mutaverat, sed in ec-  
centrico ex  $\xi$ , quod est medio loco inter  $\alpha$  &  $\tau$ .

Ergo si centrum concentrici  $\delta$  circumit cum SOLE, circumit vero in ec-  
centrico &  $\xi$  descripto, SOL igitur ipse circumibit in eccentrico ex  $\xi$  descripto.  
At motus ejus est regularis circa  $\tau$ . Eccentricitas igitur SOLIS  $\alpha\tau$  bisecanda  
est in  $\xi$ . Non est enim verisimile, centro concentrici MARTIS & SOLIS  
pariter circumeuntibus, pariter in apogæum incidentibus, pariter apo-  
gæum transponentibus, pariter tardis vel velocibus, pares ambitus de-  
scribentibus, fieri posse ut circuli eorum diversas a TERRA egressiones  
in plagam eandem faciant.

ATQUE hactenus hanc demonstrationis formam in tribus hypo-  
thesibus proposuisse sufficiat. In posterum quoties eadem demon-  
stratione opus fuerit, utar solius COPERNICI ut simpliciori forma, ne  
nimium prolixus sim. Jam autem vidit lector industrius, quomodo

N 2

qued-



quodcunque horum schematum in formam vel P TOLEMAICAM vel COPERNICANAM per lineas parallelos transformari possit.

## CAPUT XXVII.

Ex aliis quatuor observationibus stellæ MARTIS extra situm acronychium in eodem tamen eccentrici loco, demonstrare, eccentricitatem orbis TERRÆ, cum ejus aphelio, & proportionem orbium ejus loci, una cum loco MARTIS eccentrico, sub zodiaco.



HACTENUS fere usi sumus aphelio MARTIS, una cum correctione motus medii & hypothese æquationum supra inventa. quæ si unicum scrupulum in definienda longitudine Planetæ sub zodiaco peccent, ut fieri facile potest, multum nobis in hoc negotio incommodant.

Itaque jam hic nihil assumemus omnino, nisi periodicum tempus MARTIS, in quo nullum potest esse dubium, & loca SOLIS sub zodiaco, ex calculo TYCHONIS. Eccentricum quidem locum ponemus ut in demonstratione ad impossibile ducente fieri solet: sed eum ipsum repetita positione demonstrabimus.

## Observationes hæ sunt.

		H. M.		
A. MDLXXXV. VII	Maji	11.26 in 25.55	♈ Lat. 1.33	B.
XII	Maji	10. 8 in 28. 3 1/2	♈ Lat. 1.24 1/2	B.
A. MDLXXXVII. XXVII	Martii	9.40 in 18.21 3/4	♈ Lat. 2.55 1/2	B.
I	Aprilis	9.30 in 17.11	♈ Lat. 2.43 1/2	B.
A. MDLXXXIX. XII	Febr. mane	5.13 in 8.48	♈ Lat. 2. 9	B.
ANNO MDXC. XXVIII	Dece. mane	7. 8 in 8. 6	♈ Lat. 1.14	B.
ANNO MDXCI. V	Janu. mane	6.50 in 12.44 3/4	♈ Lat. 1.23 1/4	B.

Cum anno MDLXXXIX unicus tantummodo dies sit, qui ad cæteros applicari possit, ante & post diu nihil observatum: cætera tempora ad hoc reducantur: eritque Catalogus eorum, una cum apparentibus locis SOLIS & MARTIS, & cum loco eccentrico MARTIS, iste:

TEMPVS		mane	SOL	MARS	Sit in eccentrico per positionem primam.
MDLXXXV. X	Maji	H. VI. XI	28.55 3/4	26.54 1/2	5.22. 27
MDLXXXVII. XXVIII	Mart.	H. V. XLII	16.50 1/2	18.12	5.23.38
MDLXXXIX. XII	Febr.	H. V. XIII	3.41 1/2	8.46 1/2	5.25.14
MDXC. XXXI	Dece.	H. IV. XLIV	19. 6 1/2	9.46 1/2	6.25.50

Fiat schema ut prius, in quo α SOL, β centrum eccentrici TERRÆ, ζ. δ. ε. γ. quatuor loca TERRÆ, η locus MARTIS in suo eccentrico: & connectantur puncta omnia cum omnibus.

Ex datis igitur

erunt.





erunt anguli cogniti		Hinc dantur	
$\alpha\zeta n$	87.58.45	$\alpha\zeta$	62227 $\frac{1}{2}$
$\alpha\epsilon n$	151.21.36	$\alpha\epsilon$	61675
$\alpha\delta n$	114.53.25	$\alpha\delta$	60658
$\alpha\gamma n$	69.19.38	$\alpha\gamma$	60291
$\alpha\zeta n$	38.27.32		
$\alpha\epsilon n$	17.11.38		
$\alpha\delta n$	33.23.1		
$\alpha\gamma n$	34.20.20		

METHODO capi-  
tis praecedentis  
XXVI.

Jam quia super  $\zeta\epsilon$  arcu stant duo anguli ad circumferentiam circuli per  
XXI tertii EVCLIDIS, scilicet  $\zeta\delta\epsilon$ .  $\zeta\gamma\epsilon$ . oportet hos aequales esse. Et ut aequales  
evadant, tantisper  $\alpha n$  super  $\alpha$  sub zodiaco ante retroq. motanda est. Et qa  
in hac prima positione ipsi  $\alpha n$  locus sub zodiaco datus est; ergo pbetur an  $\zeta\delta\epsilon$ ,  
 $\zeta\gamma\epsilon$ , possint aequales esse: tunc constabit positionem ipsius  $\alpha n$  recte habere.

Quatuor igitur triangulorum  $\zeta\alpha\delta$ .  $\delta\alpha\epsilon$ .  $\epsilon\alpha\gamma$ .  $\zeta\alpha\gamma$ .  
totidem anguli queruntur, nempe  $\zeta\delta\alpha$ .  $\epsilon\delta\alpha$ .  $\epsilon\gamma\alpha$ .  $\zeta\gamma\alpha$ .  
ut habeantur  $\epsilon\delta\zeta$ .  $\epsilon\gamma\zeta$ .

Atqui in quolibet horum triangulorum dantur anguli ad  $\alpha$  per loca So-  
lis ex TYCHONE, Et correctionem per praecessionem equinoctiorum. Late-  
ra vero illum angulum comprehendentia jam modo sunt inventa. Ergo Et  
anguli dabuntur.

$\zeta\alpha\delta$	85.17.17	$\zeta\delta\alpha$	48.8.59	} Hinc $\epsilon\delta\zeta$ 21.28.1	} diffe- runt,
$\epsilon\alpha\delta$	43.10.20	$\epsilon\delta\alpha$	69.37.0		
$\epsilon\alpha\gamma$	87.46.48	$\epsilon\gamma\alpha$	46.47.36	} Hinc $\epsilon\gamma\zeta$ 21.19.6	} per 9.
$\zeta\alpha\gamma$	129.53.45	$\zeta\gamma\alpha$	25.28.30		

N 3

Cum



CAP.  
XXVII.

Cum ergo non penitus prodierint æquales hi anguli, secunda positione usus sum, promota  $\alpha n$  sub Fixis per 1. Et inveni  $\epsilon d \zeta 21. 40. 9$ ,  $\epsilon \gamma \alpha 21. 21. 14$ , differentes minutis 18, quod est duplum prioris discordantia. unde intellectum, non promovendam sed retroagendam  $\alpha n$  in antecedentia.

Limatio hypo-  
thefeos capitis  
XVI in locis  
longitudinis.

Tertio igitur posito MARTIS eccentrico anno MDLXXXV in  $\zeta. 20. 2$   $\Delta$  prodiit  $\epsilon d \zeta 21. 15. 54$ ,  $\epsilon \gamma \zeta 21. 13. 54$ . Differentia adhuc 2, quam tuto neglexerimus.

Proportionem tamen usi intelligimus, anticipandum hoc loco MARTIS eccentricum per  $2\frac{1}{2}$ , uti prius capite XXII in opposito semicirculo per 1 fuit promotus: quorum utrumque fit per auctiorem eccentricitatis & nonnullam retractionem aphelii.

Jam pergamus ad inquisitionem reliquorum. Et quia uterque angulorum quasitorum decrevit, decrescent igitur amplius per retractionem ipsius  $\alpha n$ . Sit ergo uterque  $21. 13. 5$   $\zeta \beta \epsilon 42. 26$  duplus ad centrum. Quare  $\zeta \epsilon \beta 68$  gr. 47 min.

In  $\zeta \alpha \epsilon$  triangulo est angulus  $\zeta \alpha \epsilon 42. 6. 57$ :  $\epsilon$  latera dantur ex nova correctione, ut sit  $\alpha \zeta 62177$ ,  $\alpha \epsilon 61525$  circiter. Hinc  $\zeta \epsilon \alpha$  datur  $69. 43. 1$ ,  $\epsilon \zeta \epsilon 44518$ . Eadem vero  $\zeta \epsilon$  ex angulo  $\zeta \beta \epsilon$  (cujus  $\zeta \epsilon$  subtensa) est 72379, qualium  $\epsilon \beta 100000$ . Ergo qualium  $\epsilon \beta 100000$ , talium  $\alpha n$  est 162818,  $\epsilon$  id eo  $\alpha \epsilon 100174$ . Subtracto vero  $\zeta \epsilon \beta$  à  $\zeta \epsilon \alpha$ , relinquitur  $\beta \epsilon \alpha 0. 56. 31$   $\epsilon \beta \alpha \epsilon 83. 30$ . Quare aphelium in  $10. 19$   $\beta$ , eccentricitas vero  $\alpha \beta 1653$ .

Rursum



Rursum admodum propinque dimidium ipsius 3600 attigimus. quod proculdubio plene assequemur, ubi & ipsissimum apogæum attingerimus.

CAP.  
XXVII.

Sciendum tamen est, si ponamus viam TERRÆ non esse plane circulum, sed angustiore ad latera, prodire hic *an* paulo minorem quam 163100. Et tunc  $1\frac{1}{2}$  scrupulis ablatis a loco eccentrici, & usurpata eccentricitate TERRÆ 1800, & aphelio  $5\frac{1}{2}$  p, prodeunt hæ visiones

	$26.55^{\circ}$	$8.11^{\circ}$	$8.49^{\circ}$	$9.44^{\circ}$
<i>Debit</i>	$26.54^{\circ}$	$8.12^{\circ}$	$8.48^{\circ}$	$9.46^{\circ}$

Consentit hæc positio etiam meis observatis anno MDCIV D. XXIX Febr. vel x Martii; quem diem sequente nocte, culminantem MARTEM inveni meis instrumentis in  $26.18^{\circ}$ . & his assumptis calculus ipsum refert in  $26.17^{\circ}$ . Fuit autem H. VIII  $\frac{2}{3}$  paucis horis ante observationem rursus in eodem loco eccentrici.

Cæterum quia hic MARS obtinet latitudinem, igitur *an* modo inventa, est distantia puncti in plano eclipticæ a centro SOLIS, in quod punctum perpendicularis ex corpore MARTIS demittitur, ut supra monitum capite XX. Vera autem ipsius corporis PLANETÆ a centro SOLIS distantia paulo fiet longior per 37 particulas.

## C A P V T XXVIII.

Assumptis non tantum locis SOLIS sub zodiaco, sed etiam distantis SOLIS a TERRA, per eccentricitatem 1800 extractis; per aliquam multas observationes MARTIS in eodem loco eccentrici versantis videre, an unanimi consensu eadem distantia MARTIS a SOLE, idemque locus ejus eccentricus ubique eliciatur. quo argumento comprobatum erit, eccentricitatem

SOLIS 1800 justam esse & recte assumptam.

**N**E MIRERE lector, quod jam tertia vice eccentricum locum MARTIS non præsuppono, ut is ex hypothesi acronychiarum observationum supra inventa extruitur. Nam dixi hypothesin illam esse vicariam tantum, non naturalem; itaque tantam ejus esse fidem, quantum ab observationibus cogitur; & posse locis inter observationes intermediis nonnihil exorbitare. Præterea expedit nobis varias habere demonstrationum METHODOS ad



manus, quibus distantias MARTIS a SOLE undique per totum circulum tuto exploremus. Et hic quoque nova forma sequetur.

### Observationes hæ sunt.

	D.	H.		
Anno MDLXXXIII.	XXII	April. ix. $\frac{1}{2}$	fuit in $11.17^{\circ}$	$\Omega$ Lat. $1.56^{\circ}\frac{1}{2}$ B.
Anno MDLXXXV.	IX	Mart. ix. $\frac{1}{6}$	in $11.49^{\circ}\frac{1}{10}$	$\Omega$ Lat. $3.29^{\circ}\frac{1}{10}$ B.
	XI	Mart. v	in $11.45^{\circ}\frac{1}{2}$	$\Omega$ Lat. $3.24^{\circ}\frac{1}{6}$ B.
	XII	Mart. v	in $11.45^{\circ}\frac{1}{4}$	$\Omega$ Lat. $3.21^{\circ}\frac{1}{4}$ B.
Anno MDLXXXVII.	XXVI	Janu. v	mane in $4.41^{\circ}\frac{1}{4}$	$\Delta$ Lat. $3.26^{\circ}$ B.
	XXIX	Janu. v	mane in $4.41^{\circ}$	$\Delta$ Lat. $3.27^{\circ}$ B.
Anno MDLXXXVIII.	V	Decemb. vi. $\frac{1}{2}$	mane in $9.23^{\circ}$	$\Delta$ Lat. $1.44^{\circ}\frac{1}{4}$ B.
	XV	Decemb. vi. $\frac{1}{6}$	mane in $14.35^{\circ}\frac{1}{2}$	$\Delta$ Lat. $1.54^{\circ}$ B.
Anno MDXC.	XXXI	Octob. vi. $\frac{1}{4}$	mane in $2.57^{\circ}\frac{1}{4}$	$\Delta$ Lat. $1.15^{\circ}\frac{1}{2}$ B.

Accommodatis reliquarum observationum temporibus, ut restituant MARTEM in eum locum eccentrici qui fuit tempore ultimo, prodeunt nobis hæc momenta: quibus adscripta loca SOLIS requisita, & distantia SOLIS & TERRÆ ex hypothese hæcenus stabilita computata. Sunt autem ex ipsæ, ob quas probandas hunc laborem suscipimus. Porro artificium computandi hasce distantias paulo post sequetur cap. xxx.

Ante meridiem

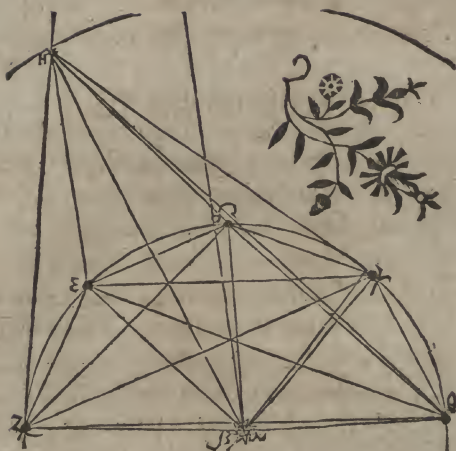
	D.	H.	$\odot$ in	$\odot$ in	Distantia SOLIS & TERRÆ.
MDLXXXIII.	XXIII	Aprilis VIII. $\frac{1}{10}$	$1.29^{\circ}\frac{1}{2}$	$\Omega$ $12.10^{\circ}$	$38$ 101049
MDLXXXV.	X	Martii VII. $\frac{1}{3}$	$11.48^{\circ}\frac{1}{3}$	$\Omega$ $29.41^{\circ}$	$48$ 99770
MDLXXXVII.	XXVI	Januarii VII. $\frac{1}{6}$	$4.41^{\circ}\frac{1}{4}$	$\Delta$ $16.55^{\circ}$	$38$ 98613
MDLXXXIX.	XIII	Decemb. VI. $\frac{1}{4}$	$13.35^{\circ}\frac{1}{2}$	$\Delta$ $1.44.53^{\circ}$	$38$ 98203
MDXC.	XXXI	Octobr. VI. $\frac{1}{4}$	$2.57^{\circ}\frac{1}{4}$	$\Delta$ $17.28.33^{\circ}$	$38$ 98770

Quod observationum deductionem attinet ex diebus observationum ad nostra momenta, primo tempore diurnus ex MAGINO fuit transumptus, cum in spacio paucarum horarum non sit periculum erroris. Cætera tempora observationibus ante & post sunt munita. Tempore tamen penultimo inspexi etiam seriem diurnorum in MAGINO. nam. versus xv Decemb. diurnus fuit  $30^{\circ}$ , circa v Decemb.  $32^{\circ}$ . Ultimo tempore etsi MARS in altitudine  $23$  graduum refractionibus est obnoxius, ita ut facile  $2$  scrupula in latitudine desiderari possint (nam TYCHO contendit refractiones Fixarum Planetis etiam adhibendas definire quidem in hac altitudine, SOLARES vero altius pertingere, esseque in hac altitudine scrupulorum circiter  $4$ . quæ distinctio ventilata & conquassata est in Astronomia mea Optica fol. 137, & amplius etiam redderetur dubia, si quid esset in parallaxibus SOLIS mutandum): tamen hæc refractionis parum nocet longitudini MARTIS.

Sit  $\alpha$  corpus SOLIS,  $\alpha\beta$  eccentricitas orbis TERRÆ  $1800$ , & linea augium in  $5^{\circ}\frac{1}{2}$   $\omega$ , loca TERRÆ  $\zeta$ .  $\epsilon$ .  $\delta$ .  $\gamma$ .  $\theta$ . & corpus PLANETÆ quinquies in eodem loco eccentrici, utpote post integras MARTIS periodos. Et connectantur puncta omnia.

Lubet inquirere  $\alpha\eta$ , ejusque locum sub zodiaco,





zodiaco, hoc est angulum  $\eta\alpha\delta$ ,  $\eta\alpha\gamma$ , vel aliquem alium ad  $\alpha$ . Id faciemus ex binis TERRÆ locis in hunc modum. Sint primum  $\epsilon\delta$ . Et in triangulo  $\epsilon\alpha\delta$  datis lateribus,  $\epsilon\alpha$  99770,  $\alpha\delta$  98613, Et angulo  $\epsilon\alpha\delta$ , quantur reliqua, anguli scilicet  $\delta\epsilon$ . Et latus  $\delta\epsilon$ .

$\alpha\epsilon$ 99770		29. 41. 4"
$\alpha\delta$ 98613		16. 5. 55"

1157	5	43. 35. 9
198387		Præcess. 1. 36

991935	8	$\epsilon\alpha\delta$ 43. 36. 45
--------	---	-----------------------------------

165065	3	136. 23. 15
--------	---	-------------

158715		68. 11. 38
--------	--	------------

6353		Tang. 249813
------	--	--------------

		583
--	--	-----

		12491
--	--	-------

		1998
--	--	------

		75
--	--	----

		1456
--	--	------

		68. 11. 38
--	--	------------

		50. 3
--	--	-------

$\alpha\delta\epsilon$	69. 1. 41
------------------------	-----------

$\alpha\epsilon\delta$	67. 21. 35
------------------------	------------

His investigatis ad triangulum  $\epsilon\eta\delta$  ascenditur.

Cum enim sit  $\epsilon\alpha$  29. 41. 4"

$\epsilon\eta$  11. 48. 20"

Erit  $\alpha\eta$  132. 7. 16

Sed jam fuit  $\alpha\epsilon\delta$  67. 21. 35

Ergo residuus  $\eta\epsilon\delta$  64. 45. 41

$\delta\alpha$  16. 5. 55"

$\delta\eta$  4. 41. 45"

$\alpha\delta\eta$  131. 24. 10

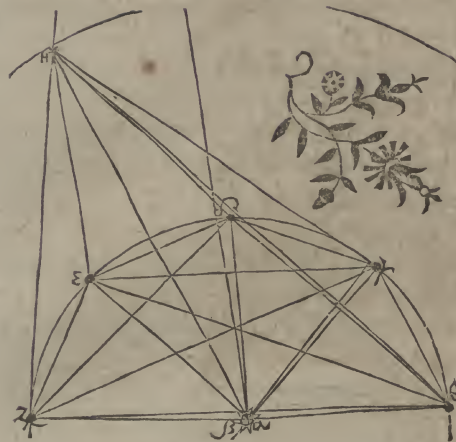
$\alpha\delta\epsilon$  69. 1. 41

$\eta\delta\epsilon$  62. 22. 29

Horum residuum ad duos rectos  $\epsilon\eta\delta$  52. 51. 49".

Datis



CAP.  
XXVIII.

Datis ergo angulis  $\epsilon$ . n. d. & uno latere  $\epsilon$  d, dabitur & latus  $\epsilon$  n.

Si. end. 79718	$\epsilon$ d 73700
Si. nd. 886008	899728 $\epsilon$ n
8838	719768
7974 9	17232
864	89971
797 9	8235
67	80979
67 7	138
5 1	901
	485

Denique & triangulum n. e. a. solvatur, in quo dantur jam

$\epsilon$ n 81915	Et a. e. n. ut prius 132. 7. 16	Sin. $\epsilon$ a. n 36556
$\epsilon$ a 99770	Complement. 47. 52. 44	Sin. a. e. n 74173 2
Differ. 17855	Dimid. 23. 56. 22	73112 0
Summa 181685	Tangens 44396	10610
16351659*	*9823	73112
150335	39956	32999
1453488	3552	32900
4987	89	93
38342	23. 56. 22. 13	
1153	2. 29. 50. 4361	
11503	$\epsilon$ a. n 21. 26. 32	

Sed a. e. A. MDLXXXV est in 29. 41. 4 mp

Ergo a. n. A. MDLXXXV in 8. 14. 52 mp

$\epsilon$ n 81915
202903
1638300
16383
7372
25

Prodit a. n. quesita 166208

Quod si reliquæ tres OBSERVATIONES ad  $\zeta$ .  $\gamma$ . 9. hunc eundem locum & longitudinem ipsius a. n. passæ fuerint, erimus de iis confirmatissimi.

Quemadmodum igitur hactenus per  $\epsilon$ . d. sic jam operabimur per  $\zeta$ .  $\gamma$ , quærentes eandem a. n.

Pro  $\zeta$ .  $\gamma$ .



Pro  $\zeta. \gamma.$  angulis & linea

CAP.  
XXVIII.

$a\zeta$	101049		12.10. 38		
$a\gamma$	98203		1.44.53 p		
	2846		130.25.10		
	199251		Præcess. 4.48		
	8535		130.29.58		
	79704		49.30. 2	76041	179055
	565		24.45. 1	42468 1	101049
	3993		46101	335730	1799550
	166		1438	2972767	17905
	1598		4610	38354	716
			1844	382219	162
			138	2330	180933. $\zeta\gamma.$
			37	2125	
	24.45. 1.		663	215	
	22.48.-----				
$a\gamma\zeta$	25. 7.49.				
$a\zeta\gamma$	24.22.13.				

Et jam in  $\zeta\gamma\eta.$

Quia est $\zeta\eta$	i. 29. $\frac{1}{2}$ .	$\Omega$	$\gamma\eta$	13. 35. 40 $\frac{1}{2}$
$\mathcal{E}\zeta\alpha$	12. 10. 3 8		$\gamma\alpha$	1. 44. 53 p
Ergo $\eta\zeta\alpha$	79. 19. 27		$\eta\gamma\alpha$	78. 9. 13
Sed $\gamma\zeta\alpha$	24. 22. 13		$\zeta\gamma\alpha$	25. 7. 49
Ergo $\eta\zeta\gamma$	54. 57. 14		$\eta\gamma\zeta$	53. 1. 24 $\mathcal{E}$ horum residuum
ad duos rectos $\gamma\eta\zeta$	72. 1. 22.			

Idem etiam hinc elicitur: est  $\zeta\eta$  in i. 29.  $\frac{1}{2}$ .  $\Omega$

$\mathcal{E}\gamma\eta$  in 13. 35. 40  $\frac{1}{2}$

Et subtracta præcessione temporis intermedii in 13. 30. 52  $\frac{1}{2}$

Ergo  $\gamma\eta\zeta$  72. 1. 22.

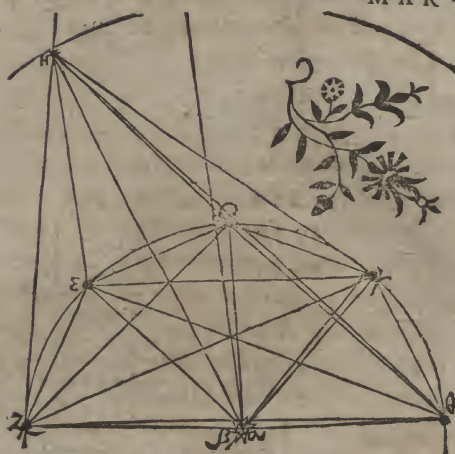
Datis igitur angulis trianguli  $\zeta\eta\gamma$ ,  $\mathcal{E}$  latere  $\zeta\gamma$ ,  
quæritur latus  $\zeta\eta$ .

79887	180933
95118	73987 $\frac{1}{2}$
7609448	1447464
37926	54280
285353	16284
93919	1447
85608	151960 Hæc $\zeta\eta$ .
8317 $\frac{1}{2}$	
761	

Denique



САР.  
XXVIII.



Denique in triangulo  $n\zeta\alpha$  dantur latera  $\&$  angulus comprehensus.

$\zeta^n$	151960			79.19.27		98269	
$\zeta^a$	101049			100.40.33		89861	10
	50911	2		50.20.16		84080	
	253009			120612		80875	9
	506018	0		20122		3205	
	3096			241224		2696	3
	25301			1206		5095	
	5622			241		449	
	506			50.20.16	24	60	7
	562			13.38.39.24270			
Prodit $\zeta^n$			63.58.			151960	
Sed est $\alpha \zeta^n$			12.10. 3.8 anno 83			109357	
Ergo $\alpha^n$ in			8.11.31. anno 83			1519600	
Præcessio			1.36.			136764	
Quod esset in			8.13. 8. anno 85			4559	
Præus in			8.14.32. anno 85			760	
Differentia			1.24.			106	
					Prodit	166179	$\alpha^n$
					Præus	166208	
					Different.	29	

Apparet itaque, nos per duas alias OBSERVATIONES, in  $\zeta$  &  $\gamma$ , eodem venire, intra sensus subtilitatem. Nam sesquiscrupuli error in observando, aut deducendo loco observato ad diem non observatum, committi potest.

Sed <sup>1</sup>VIDEAMVS etiam testimonium loci 9 quinti, hoc est observa-  
tionis in 9.

*Scimus*  $\mathfrak{I} a$  esse in  $17.28.33''$  m  $\mathfrak{E}$   $\mathfrak{I} a$  ponimus 98770.

Et  $\Delta n$  in 2.57.20  $\approx$  observata est

Ergo angulus  $\alpha$  In  $44.31.13$ . Huic angulo quo longiorem  $\alpha$  n subtendero, hoc longius ipsam  $\alpha$  n in consequentia promovebo & contra.



Sit igitur  $\alpha n$  166208, ut initio est inventa.

Vt igitur  $\alpha n$  ad  $\alpha \eta$  sic  $\alpha \theta$  ad  $\alpha \eta$ .

CAP.  
XXVIII.

98770	5	70116	
166208		59426	
831040		415982	
156660		594	
1495879		59	
7073		41665	Prodit $\alpha n \theta$ 24.37.28
66484			Sed $\theta n$ vergit in 2.57.20 $\approx$ anno 90
425			Ergo $\alpha n$ in 8.19.52 $\approx$ anno 90
3322			Præcessio 4.48
936			Ita est in 8.15.4 anno 85
			Quod fuit primo 8.14.32
			Differentia 0.32.

Itaq; per tenuissimam cur-  
tationem ipsius  $\alpha n$ , cadet  $\alpha n$   
plane eodem cum primis dua-  
bus observationibus.

ITAQUE hinc apparet, distantias  $\alpha \zeta$ ,  $\alpha \epsilon$ ,  $\alpha \delta$ ,  $\alpha \gamma$ ,  $\alpha \theta$ , & proinde ec-  
centricitatem  $\alpha \beta$ , a nobis recte susceptam & positam. Impossibile est  
enim, aliis susceptis distantis, hisce (ut tamen etiam in circulum quam  
proxime quadrent, & in suis debitis locis sub zodiaco fuerint) ex omni-  
bus quinque observationibus, unam & eandem dari  $\alpha n$ , ejusque lo-  
cum sub zodiaco.

Credemus autem de longitudine ipsius  $\alpha n$ , potissimum observatio-  
nibus  $\zeta$ ,  $\gamma$ ,  $\theta$ . nam etiam in vulgari ratione mensurandi distantias rerum  
in TERRA, quo longius distiterint a se mutuo stationes, hoc certius ha-  
betur signi remotio.

In loco vero sub zodiaco, credemus potius observatis in  $\epsilon$ .  $\delta$ . quia,  
si quis est errorculus in longitudine  $\alpha n$ , is visui in  $\epsilon$ .  $\delta$ . admodum obli-  
que objicitur, nec angulum evidenter mutat.

Nec illud obliviscendum, ipsam  $\alpha n$  intra spacium annorum VII ab  
anno scilicet MDLXXXIII in MDXC nihil prolongari sensibilter, ob a-  
phelii progressum tardissimum.

SVMMA. Anno MDXC D. XXXI Octob. H. VI  $\frac{1}{4}$  mane MARS motu  
eccentrico fuit in  $8.19.20$   $\approx$  cum reponatur per hypothesin ex acrony-  
chiis constitutam in  $8.19.29$   $\approx$ . Distantia ejus 166180. quæ prolongan-  
da est ob latitudinem, ut fiat ex ea ipsius corporis MARTIS a centro  
SOLIS distantia, 166228 circiter.

## CAP V T XXIX.

Methodus extruendi distantias SOLIS & TER-  
RÆ, ex cognitione eccentricitatis.



ATIS opinor confirmatum est, distantias SOLIS & TERRÆ  
extruendas ex dimidiatione eccentricitatis a TYCHONE re-  
pertæ. Quod etiam ex diametri SOLIS æstiva & hy-

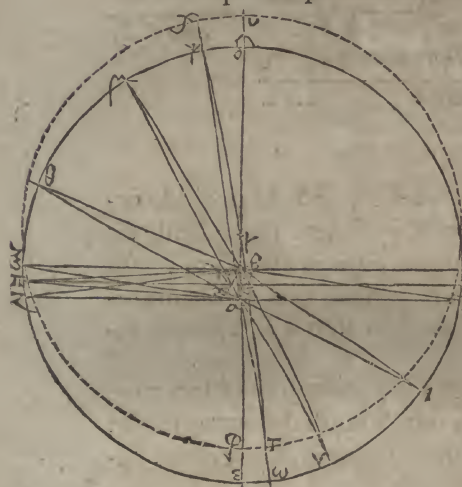
O

berna



berna observatione crebro confirmatur, ut in Optica Astronomiæ parte ostendi capite XI. Sed & MYSTERIO COSMOGRAPHICO mirifice confirmatur cap. xv fol. 53 in laterculo, ubi prosthaphæreses MARTIS, VENERIS, MERCURII, interpositu LVNARIS orbis deficiebant, omissione ejus excedebant. Jam igitur retento orbe LVNÆ, bisectione vero eccentricitate SOLIS, quam proxime justæ provenient.

Atque idem porro sapius multoque clarissime confirmabitur, ubi usurpatione harum distantiarum ex bisectione prodeuntium (ut jam proximo capite cœptum) viderimus phænomena sequi. Quare ut hæc distantia ad futuros usus nobis in promptu sint, docebo, quomodo facile computari possint, Geometrica demonstratione usus.



In linea  $\alpha\delta$  sit  $\alpha$  corpus SOLIS (vel TERRÆ TYCHONI, vel centrum affixionis epicycli PTOLEMÆO):  $\beta$  centrum  $\zeta$  n eccentrici TERRÆ (vel SOLIS & orbis annui TYCHONI, vel epicycli PTOLEMÆO): & continuata  $\alpha\beta$  secet eccentricum in  $\delta$ , sic ut  $\delta$  sit aphelium vel apogæum, & perihelium seu perigæum: & fiat ipsi  $\alpha\beta$  equalis  $\beta\gamma$ , sitque  $\gamma$  centrum motus seu aequalitatis, apud quod TERRA (in PTOLEMÆO centrum epicycli, in TYCHONE SOL & punctum affixionis eccentricorum omnium) æqualibus temporibus æquales angulos constituit. Sitque  $\alpha\gamma$  ex OBSERVATIS TYCHONIS & LANDGRAVII 3600:  $\alpha\beta$  vero

secundum meam mutationem hætenus demonstratam sit 1800. Agatur autem per  $\alpha$  ipsi  $\delta$  perpendicularis  $\zeta\eta$ , secans circulum in  $\zeta$ , per idem vero  $\alpha$  ducatur recta  $\theta$ , quomodocunque inclinata, secans circumferentiam in  $\theta$ . & connectantur quatuor puncta  $\theta$ , i. e.  $\zeta$ ,  $\eta$ , cum centro  $\beta$ . Sit autem & hoc initio positum, etsi TERRA (SOL vel PLANETA) aequaliter moveatur circa  $\gamma$  ideoque inæqualiter circa  $\beta$ , tamen manere illam in circuli ex  $\beta$  descripti circumferentia. Per æquipollentiam autem capite secundo demonstratam (quod ad vitandam confusionem PTOLEMAICÆ hypothese generali non applicabo) hoc idem est ac si dicas: TERRAM (vel SOLEM) moveri inæqualiter in  $\epsilon\mu\kappa\epsilon\nu\tau\epsilon\pi\mu\kappa\lambda\omega$ , centro  $\alpha$ , epicycli semidiametro equali ipsi  $\alpha\beta$ . & arcus concentrici a centro epicycli descriptos, similes esse arcibus epicycli a TERRA (vel SOLE) descriptis, ut & TERRA (vel SOL) & centrum epicycli moveantur inæqualiter æqualibus temporibus, & sic simul fiant tardi, simul iterum veloces. Physicam autem hujus hypotheseos explicationem paulo differam.

Distantia longissima & brevissima.

Distantia locorum mediocrum.

NUNC his positis ad distantiarum opus accedam. Et quia  $\beta\delta$  100000, &  $\beta\alpha$  1800, &  $\alpha\beta$  recta; per additionem igitur utriusq, habetur  $\alpha\delta$  distantia aphelia: & quia etiam  $\beta\epsilon$  100000; subtrahatur igitur  $\alpha\beta$ , restat  $\alpha\epsilon$  perihelia.

Et quia  $\beta\alpha\zeta$  rectus, &  $\zeta\beta$  100000, hoc est sinus totus; ergo  $\alpha\beta\epsilon$  sinus anguli  $\alpha\zeta\beta$ . igitur  $\alpha\zeta\beta$  est i. e. 53. nempe pars aequationis SOLIS vel TERRÆ

Optica.



*Optica.* Nam æquatio quidem maxima mediarum longitudinum, quæ ex parte Optica & Physica componitur, eccentricitatem totam 3600 (seu 3592) pro sinu habet: ita ut SOL vel TERRA ex  $\delta$  in  $\zeta$  veniens, duos quidem dies adjecerit quartæ parti temporis periodici, sed tamen unius solius diei iter supra quartam partem totius circuitus confecerit, atque ita hoc spacio, vel quadrante temporis periodici, ex debilitatione Physica, unum diem diutius debito insumperit.

Sed ad distantiam  $\alpha\zeta$ . In triangulo igitur  $\zeta\alpha\beta$  rectangulo, altero acutorum dato alter  $\zeta\beta\alpha$  erit residuum ad quantitatem unius recti nempe  $88.58.7$ . Et propterea  $\alpha\zeta$  erit sinus hujus anguli scilicet  $99884$ : Et tanta etiam est an opposita.

Pro intermediis distantis duorum oppositorum graduum anomalie coæquatae inveniendis inspicatur  $\delta$ , transiens per corpus  $\epsilon$ , unde computatur eccentricitas.

Nam  $\delta\delta$  &  $\delta\epsilon$  sunt anomalie coæquate, & oppositæ, utpote  $\alpha$  interposito in eadem recta. Cadat autem ex  $\beta$  perpendicularis in  $\delta$ , quæ sit  $\beta\kappa$ , ita ut sint æquales  $\delta\kappa$ ,  $\kappa\epsilon$ .

In triangulo igitur  $\beta\kappa\alpha$  rectangulo datur basis  $\beta\alpha$ , & anguli  $\kappa\alpha\beta$  ex numero graduum integrorum anomalie coæquate suscepto, &  $\kappa\beta\alpha$  complementum ejus ad quadrantem: non erunt igitur incognita latera  $\kappa\alpha$ ,  $\kappa\beta$ . Est autem  $\kappa\beta$  sinus anguli  $\kappa\delta\beta$  vel  $\kappa\epsilon\beta$ , quo dato noscetur etiam  $\delta\beta\kappa$  vel  $\epsilon\beta\kappa$  complementum illius ad semicirculum, ejusque sinus, nempe linea  $\delta\kappa$  vel  $\kappa\epsilon$ . Apposita igitur  $\kappa\alpha$  ad  $\kappa\delta$ , habetur  $\alpha\delta$  eadem ablata à  $\kappa\epsilon$ , habetur  $\alpha\epsilon$ : illa distantia ad anomaliam coæquatam  $\delta\alpha\delta$ , hæc ad coæquatam  $\delta\alpha\epsilon$ , quæ habet sibi æqualem etiam in priori semicirculo; sic ut illa tantum distet ab aphelio in semicirculo  $\delta\delta$ , quantum hæc in semicirculo  $\delta\epsilon$ .

Jam per  $\alpha$  agatur recta  $\mu\nu$  secans circulum in  $\mu\nu$ , & faciens angulum  $\mu\alpha\delta$  æqualem angulo  $\kappa\beta\alpha$ . & ex  $\beta$  in  $\mu\nu$  descendant perpendicularis  $\beta\lambda$ , bisecans  $\mu\nu$  in  $\lambda$ . & connectantur  $\mu\nu$  cum  $\beta$ . Cum ergo  $\kappa\alpha\beta$  sit graduum integrorum angulus, erit & residuus  $\kappa\beta\alpha$  eique æqualis  $\mu\alpha\delta$  integrorum graduum, & in triangulis  $\beta\kappa\alpha$ ,  $\beta\lambda\alpha$ , similibus æquale erit latus  $\kappa\alpha$  lateri  $\lambda\beta$ , &  $\kappa\beta$  ipsi  $\lambda\alpha$ . Est autem  $\lambda\beta$  sinus anguli  $\lambda\mu\beta$ ,  $\lambda\nu\beta$ . & ipsius  $\lambda\mu\beta$  complementum est  $\lambda\beta\mu$ ,  $\lambda\beta\nu$  ejusque sinus linea  $\lambda\mu$ ,  $\lambda\nu$  & ipsarum  $\alpha\mu$ ,  $\alpha\nu$  differentia  $\lambda\alpha$ . Atqui quantitates  $\lambda\alpha$ ,  $\lambda\beta$  jam inventæ sunt in triangulo  $\alpha\beta\kappa$ . Ergo unius trianguli ope, quatuor inveniri possunt distantie æqualibus angulis ad  $\alpha$ , remota a linea apsidum ejusque perpendiculari  $\zeta\eta$  per  $\alpha$  ducta. est enim  $\mu\alpha\zeta$  æqualis ipsi  $\delta\alpha\delta$  &  $\nu\alpha\epsilon$  ipsi  $\epsilon\alpha\epsilon$ .

Est itaque longissima distantia in  $\delta$ , brevissima in  $\epsilon$ , mediocris vero, & æqualis ipsi  $\beta\zeta$ , non in  $\zeta\eta$ , sed neque in linea per  $\beta$ , ipsi  $\zeta\alpha$  parallelo, quæ sit  $\xi\alpha$ . Nam  $\alpha\zeta$  minor est quam  $\beta\zeta$ , eo quod minori  $\zeta\beta\alpha$  subtendatur quam est  $\zeta\alpha\beta$  utpote rectus; &  $\alpha\xi$  ducta longior est quam  $\beta\xi$ , eo quod majori  $\xi\beta\alpha$  (utpote recto) subtendatur,  $\xi\beta$  vero minori  $\xi\alpha\beta$ .

Ut autem distantie mediæ locus Geometricè designetur, bisecetur  $\alpha\beta$  signo  $\sigma$ , perque hoc perpendicularis ipsi  $\alpha\beta$  agatur  $\pi\epsilon$ , secans circulum in  $\pi$ ,  $\epsilon$ . Dico hæc esse signa æqualiter ab  $\alpha$  & à  $\beta$  distantia.

Connectatur enim alterutrum signorum  $\pi$  cum  $\alpha$  & cum  $\beta$ . erunt  $\pi\alpha$ ,  $\pi\beta$ , æqualibus (utpote rectis) angulis  $\pi\sigma\alpha$ ,  $\pi\sigma\beta$  subtense, &  $\alpha\sigma$ ,  $\sigma\beta$ , æquales, &  $\pi\sigma$  communis. Ergo  $\pi\alpha$ ,  $\pi\beta$ , æquales. Et sic REINHOLDO usurpata demonstratio de tota  $\alpha\gamma$ , & ejus medio puncto  $\beta$ , vera manet de puncto  $\sigma$ , & dimidia  $\alpha\beta$ .

O 2

Possit

CAP.  
XXIX.Distantiæ re-  
liquæ.

Compendium.

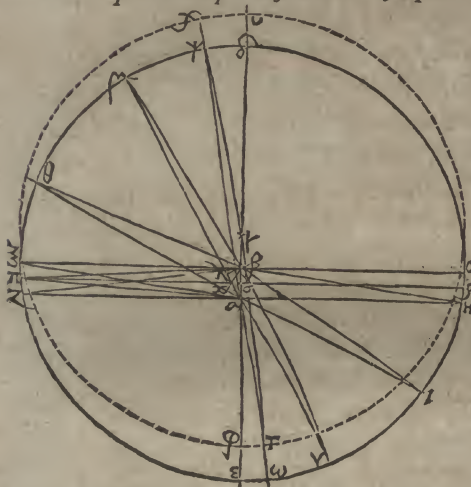
Vbi distantia  
mediæ inter  
longissimam  
& brevissimam.



vbi maxima  
æquatio?CAP.  
XXIX.

Possit igitur aliquis cogitare; cum in  $\pi$ , distantia  $\alpha\pi$ , fiat æqualis ipsi  $\beta\pi$  semidiametro, angulum etiam  $\beta\pi\alpha$  maiorem esse ipso  $\beta\zeta\alpha$ , & sic maximam æquationem in  $\pi$  contingere: argumento usus, quod recta  $\beta\alpha$  ipsi  $\pi$  directius obijciatur quam ipsi  $\zeta$ . Atqui verum non est, quod erat propositum. Nam quanto obliquius  $\beta\alpha$  respicit  $\zeta$ , tanto longius vicissim distat  $\pi$  quam  $\zeta$ , cum  $\pi\sigma$  sit longior quam  $\zeta\alpha$ , major enim  $\pi\beta\sigma$  quam  $\zeta\beta\alpha$ , cui  $\zeta\alpha$  subtenditur.

DEMONSTRAVIT igitur recte PTOLEMÆVS, & ex eo REINHOLDVS in THEORICIS, maximam æquationem (eccentri quidem solitariam seu Opticam) contingere in  $\zeta$ . Eam tamen demonstrationem in forma alia faciliiori hic proponam. Sit signum qualecunque supra  $\zeta$  utpote  $\delta$ , & qualecunque infra  $\eta$  vel  $\zeta$  utpote  $\iota$ . & connectantur cum  $\alpha$ . & ex  $\beta$  perpendiculares cadant in  $\delta\alpha$  vel  $\iota\alpha$  continuatam, quæ sint  $\beta\kappa$ . Quia igitur æquales sunt  $\delta\alpha\zeta$  &  $\beta\kappa\alpha$  utpote recti, &  $\kappa\beta\alpha$ , &  $\alpha\beta$  juncti æquales unirecto; eodem igitur  $\delta\alpha$  vel  $\beta\alpha$  ab æqualibus ablato, relinquentur  $\delta\alpha\zeta$ ,  $\kappa\beta\alpha$  æquales. Et primum atque supra punctum  $\zeta$  ducitur aliqua per  $\alpha$ , ut jam  $\delta\alpha$ , seu proximum sit  $\delta$  ipsi  $\zeta$  seu remotum. simul etiam  $\alpha\beta\alpha$  declinat illius perpendicularis  $\beta\kappa$ . Major autem est  $\beta\alpha$  quam ulla perpendicularium  $\kappa\alpha$ , cum  $\kappa\alpha$  subtendatur  $\beta\kappa\alpha$  recto,  $\beta\kappa$  vero, acuto  $\beta\alpha\kappa$  & minori. Cum autem  $\beta\zeta$ ,  $\beta\delta$ ,  $\beta\iota$ , sint æquales, &  $\beta\alpha\zeta$ ,  $\beta\alpha\delta$ ,  $\beta\alpha\iota$  recti; quadrant igitur in eundem semicirculum, cujus diameter est æqualis ipsis



$\beta\zeta$ ,  $\beta\delta$ ,  $\beta\iota$ . Itaque  $\kappa\alpha$  (ut longior) majorem circumferentiam hujusmodi alicujus semicirculi subtendit quam  $\kappa\alpha$  aut quacunque perpendicularium; & proinde major erit ejus angulus  $\kappa\alpha\zeta$  quam  $\kappa\alpha\delta$ , aut cujuscunque puncti alterius supra  $\zeta$ , utpote  $\pi$  vel  $\xi$ , angulus prosthaphæreseos. Quod erat demonstrandum.

Quæ hoc capite de computandis distantiiis SOLIS & TERRÆ sunt dicta, valebunt etiam in MARTIS, quantisper erit in suppositis, Planetarum orbitas esse circulos perfectos. Quo falso deprehenso, alia METHODVS tradetur eas computandi.

## CAPVT XXX.

## Tabula distantia SOLIS a TERRA ejusq; usus.

**I**N hunc modum extructis distantiiis SOLIS tanquam ad integros gradus anomalie coæquatæ totius semicirculi (nam quæ in altero semicirculo sunt, æqualiter ab apogeo distantes, cum his, æquales quoq; sunt his.) conjecimus hic in tabellam, cujus columnæ tres sunt. In prima, quam diximus anomaliam mediam, sunt anguli  $\delta\epsilon\mu$ ,  $\delta\epsilon\theta$ ,  $\delta\epsilon\xi$ ,  $\delta\epsilon\iota$ ,  $\delta\epsilon\nu$ . compositi ex  $\delta\alpha\mu$ ,  $\delta\alpha\delta$ ,  $\delta\alpha\xi$ ,  $\delta\alpha\nu$ . integrorum graduum angulis, & ex eorum æquationib; Opticis seu eccentrici, puta  $\epsilon\mu\alpha$ ,  $\epsilon\delta\alpha$ ,  $\epsilon\xi\alpha$ ,  $\epsilon\iota\alpha$ ,  $\epsilon\nu\alpha$ . In secunda, distantia ipsæ  $\alpha\mu$ ,  $\alpha\delta$ ,  $\alpha\xi$ ,  $\alpha\iota$ ,  $\alpha\nu$ , collocantur e regione. In tertia, sub titulo anomalie coæquatæ



collocantur anguli hic non depicti, sed quorum originis ratio partim jam statim partim capitibus xxxi & xl detegatur. Existunt autem per subtractionem æquationum Opticarum  $\alpha\mu\beta$  & c. a  $\delta\alpha\mu$  & c. Itaque ipsis  $\delta\alpha\mu$  angulis integrorum graduum nullam dedimus columnam; quia sunt medium arithmeticum inter columnarum lateralium angulos, & sic seipsis facile intelliguntur, nec usui sunt, ut audiemus.

INGRESSVS ergo cum anomalia media vel coæquata, pro ut usus feret utralibet in sua ppria columna quæsita, vel cum alterutrius complemento ad integrum circulum, ubi semicirculum ipsa excesserit, inuenies distantiam  $\theta$  a TERRA q̄sita, in partib. qualiū radius orbis est 100000 & eccentricitas 1800.

VERVM est, quod hoc pacto (dum distantiam  $\alpha\zeta$  anguli  $\delta\alpha\zeta$  tribuimus angulo, qui tanto est minor ipso  $\delta\alpha\zeta$ , quāto  $\delta\alpha\zeta$  minor est quam  $\delta\beta\zeta$ ) affingitur circuitui TERRÆ (vel SOLIS) circa a via non plane circularis sed ovalis. Nam quia (exempli gratia) distantia  $\alpha\zeta$  extructa est per angulum  $\delta\alpha\zeta$  90 integrorum, & positum fuit in operatione, hunc  $\delta\alpha\zeta$  esse anomaliā coæquatā; jam vero iuberis distantias excerpere per angulos anomaliæ, quæ in nostra tabula coæquata dicitur, diminutos prosthaphæresi  $\beta\alpha\zeta$ ·ideoq; accidit, ut per 90 non excerpas 99984, cum tamen prius per 90 extruxeris 99984. nam hic jam e regione 99984 inuenis coæquatā 88. 58. 7, quæ non est tua. proposita est namq; tibi 90, quæ inferius quæsita exhibet 99953, cum ex lege circuli  $\alpha\zeta$  vel  $\alpha\eta$  debuerit esse 99984. Itaque omnes distantie minuuntur ad latera, maximè circa  $\zeta$ . n. nihil in  $\delta$ . e. Quo pacto plane ovalis pro circulari via substituitur. Idem tibi eveniet, si per anomaliā mediam tibi alicunde oblatam fueris ingressus. Nam anomalia media notavit supra, cum schema describeretur, angulos apud  $\gamma$ . Jam autem ingrederis angulos apud  $\beta$ , minores illis ad  $\gamma$  prosthaphæresi Optica. Et 91. i. 53 anomaliæ mediæ exhibet tibi 99984. Supra vero tantus erat  $\delta\beta\zeta$ . neque tamen ibi erat anomalia media. nam illa fuerat  $\delta\gamma\zeta$  adhuc major. itaque 91. i. 53. anomalia illa media construxerat illic longiorem distantiam, quam ejusdem hic magnitudinis anomalia media 91. i. 53 hic exhibet. TOTVM inquam hoc VERVM EST. Sed nihil est cur te impediri patiaris. Etenim, quia de unius gradus differentia agitur, vides distantias intra unum gradum non plus 31 particulis de centum millibus variari. itaque nihil sensibile erraretur, etsi hoc præpostere fieret. Causam autem hujus rei analogia cæterorum Planetarum etiam in theoriam SOLIS deducendam, infra cap. XLIV & seq; inuenies. Non itaq; præpostere, sed rectissime hoc fit, q̄ qualitatem attinet figuræ, quam Planeta describit, suppositæ.

QVOD vero quantitatem attinet, excedit medicina modum. Nam anomalia coæquata 88. 58. 7, cui media respondet 91. i. 53, non debuit exhibere 99984, sed 100000, quod est medium inter schematis & inter tabulæ distantias. Causa hujus affirmati differenda est in cap. LV & sequentia.

DICTVM autem jam est, nos nihil sensibile aberraturos, si 31 particulis aberremus. multo minus igitur nocebit nobis ad sensum, si solum dimidio nempe particulis 16 erremus. Itaque interim hunc errorculum tuto admittimus, ut nos ad captum ejus, qui huc usque legendo provectus est, accomodemus, neque præsupponere videamur, quod erat demonstrandum.



Anomalia media	Distantia	Anomalia cor- quata			Anomalia media	Distantia	Anomalia cor- quata
G. M. S.		G. M. S.			G. M. S.		G. M. S.
0. 0. 0	101800	0. 0. 0			45.43.45	101265	44.16.15
1. 1. 5	101800	0.58.55			46.44.30	101242	45.15.30
2. 2.10	101799	1.57.50			47.45.15	101219	46.14.45
3. 3.14	101797	2.56.46			48.45.59	101195	47.14. 1
4. 4. 8	101795	3.55.42			49.46.42	101172	48.13.18
5. 5.23	101793	4.54.37			50.47.24	101147	49.12.36
6. 6.27	101790	5.53.33			51.48. 5	101123	50.11.55
7. 7.31	101786	6.52.29			52.48.46	101098	51.11.14
8. 8.36	101782	7.51.24			53.49.25	101073	52.10.35
9. 9.40	101777	8.50.20			54.50. 3	101047	53. 9.56
10.10.44	101772	9.49.16			55.50.41	101022	54. 9.19
11.11.48	101766	10.48.12			56.51.18	100995	55. 8.42
12.12.52	101760	11.47. 8			57.51.54	100969	56. 8. 6
13.13.55	101753	12.46. 5			58.52.29	100942	57. 7.31
14.14.58	101746	13.45. 2			59.53. 3	100925	58. 6.57
15.16. 1	101738	14.43.59			60.53.35	100888	59. 6.25
16.17. 3	101729	15.42.57			61.54. 7	100860	60. 5.53
17.18. 6	101720	16.41.54			62.54.38	100832	61. 5.22
18.19. 8	101710	17.40.52			63.55. 8	100804	62. 4.52
19.20. 9	101700	18.39.51			64.55.37	100776	63. 4.23
20.21.10	101689	19.38.50			65.56. 5	100747	64. 3.55
21.22.11	101678	20.37.49			66.56.32	100719	65. 3.28
22.23.11	101666	21.36.49			67.56.58	100690	66. 3. 2
23.24.11	101654	22.35.49			68.57.22	100660	67. 2.38
24.25.10	101642	23.34.50			69.57.46	100631	68. 2.14
25.26. 9	101628	24.33.51			70.58. 9	100601	69. 1.51
26.27. 8	101615	25.32.52			71.58.30	100571	70. 1.30
27.28. 6	101600	26.31.54			72.58.51	100542	71. 1. 9
28.29. 3	101586	27.30.57			73.59.11	100511	72. 0.49
29.30. 0	101570	28.30. 0			74.59.19	100481	73. 0.31
30.30.56	101555	29.29. 4			75.59.46	100451	74. 0.14
31.31.52	101539	30.28. 8			77. 0. 2	100420	74.59.58
32.32.47	101522	31.27.13			78. 0.18	100389	75.59.42
33.33.42	101505	32.26.18			79. 0.37	100359	76.59.28
34.34.36	101487	33.25.24			80. 0.45	100328	77.59.15
35.35.29	101469	34.24.31			81. 0.57	100297	78.59. 3
36.36.22	101451	35.23.43			82. 1. 7	100266	79.58.53
37.37.14	101432	36.22.46			83. 1.16	100235	80.58.44
38.38. 6	101412	37.21.54			84. 1.25	100203	81.58.36
39.38.57	101392	38.21. 3			85. 1.32	100172	82.58.28
40.39.47	101372	39.20.13			86. 1.38	100141	83.58.22
41.40.36	101351	40.19.24			87. 1.43	100109	84.58.17
42.41.24	101330	41.18.36			88. 1.46	100078	85.58.14
43.42.12	101308	42.17.48			89. 1.49	100047	86.58.11
44.42.59	101287	43.17. 1			90. 1.51	100015	87.58. 9
45.43.45	101265	44.16.15			91. 1.53	99984	88.58. 7



Anomalia media	Distantia	Anomalia co- quata			Anomalia media	Distantia	Anomalia co- quata
G. M. S.		G. M. S.			G. M. S.		G. M. S.
91. 1.53	99984	88.58. 7			135.43.45	98719	134.16.15
92. 1.51	99952	89.58. 9			136.42.59	98698	135.17. 1
93. 1.49	99921	90.58.11			137.42.12	98676	136.17.48
94. 1.46	99890	91.58.14			138.41.24	98655	137.18.36
95. 1.43	99858	92.58.17			139.40.36	98634	138.19.24
96. 1.38	99827	93.58.22			140.39.47	98614	139.20.24
97. 1.32	99796	94.58.28			141.38.57	98595	140.21. 3
98. 1.25	99765	95.58.35			142.38. 6	98575	141.21.54
99. 1.16	99734	96.58.44			143.37.14	98557	142.22.46
100. 1. 7	99703	97.58.53			144.36.22	98538	143.23.38
101. 0.57	99672	98.59. 3			145.35.30	98520	144.24.30
102. 0.45	99641	99.59.15			146.34.36	88503	145.25.24
103. 0.31	99610	100.59.29			147.33.42	98486	146.26.18
104. 0.18	99580	101.59.42			148.32.47	98469	147.27.13
105. 0. 2	99549	102.59.58			149.31.52	98453	148.28. 8
105.59.46	99519	104. 0.14			150.30.56	98437	149.29. 4
106.59.29	99489	105. 0.31			151.30. 0	98422	150.30. 0
107.59.11	99459	106. 1.29			152.29. 3	98407	151.30.57
108.58.51	99429	107. 1. 9			153.28. 6	98393	152.31.54
109.58.31	99399	108. 1.29			154.27. 8	98379	153.32.52
110.58. 9	99370	109. 1.51			155.26. 9	98366	154.33.51
111.57.46	99341	110. 2.14			156.25.10	98353	155.34.50
112.57.23	99312	111. 2.37			157.24.11	98341	156.35.49
113.56.18	99283	112. 3. 2			158.23.11	98329	157.36.49
114.56.32	99254	113. 3.25			159.22.11	98317	158.37.49
115.56. 5	99226	114. 3.55			160.21.10	98307	159.38.50
116.55.37	99198	115. 4.23			161.20. 9	98296	160.39.51
117.55. 8	99170	116. 4.52			162.19. 8	98286	161.40.52
118.54.38	99142	117. 5.22			163.18. 6	98277	162.41.54
119.54. 7	99115	118. 5.53			164.17. 3	98268	163.42.57
120.53.35	99088	119. 6.25			165.16. 1	98260	164.43.59
121.53. 3	99061	120. 6.57			166.14.58	98252	165.45. 2
122.52.29	99035	121. 7.31			167.13.55	98245	166.46. 5
123.51.54	99008	122. 8. 6			168.12.52	98239	167.47. 8
124.51.18	98982	123. 8.42			169.11.48	98232	168.48.12
125.50.41	98957	124. 9.19			170.10.44	98227	169.49.16
126.50. 4	98931	125. 9.56			171. 9.40	98222	170.50.20
127.49.25	98906	126.10.35			172. 8.36	98217	171.51.24
128.48.46	98882	127.11.14			173. 7.31	98213	172.52.29
129.48. 5	98857	128.11.55			174. 6.27	98210	173.53.33
130.47.25	98833	129.12.35			175. 5.23	98207	174.54.37
131.46.42	98810	130.13.18			176. 4.18	98204	175.55.42
132.45.59	98787	131.14. 1			177. 3.14	98202	176.56.46
133.45.15	98764	132.14.45			178. 2.10	98201	177.57.50
134.44.31	98741	133.15.29			179. 1. 5	98200	178.58.55
135.43.45	98719	134.16.15			180. 0. 0	98200	180. 0. 0



Per bisectionem eccentricitatis SOLIS non turbari sensibilibiter æquationes SOLIS a TYCHONE expositas : & de quatuor modis eas computandi.

\* In sequentibus capitulis oritur confusio apud lectorem incautū. Motus Solis (Braheo) vel Terre (opernico) vel epicly (Ptolemæo) qui Planetis cæteris causā est inæqualitatis SECUNDA, ipse etiam participat inæqualitate PRIMA.



ED ne qua nobis obstat suspicio ad sequentia perguntibus, in usitata & PTOLEMAICA forma primæ \* inæqualitatis explorabimus, an aliqua in SOLE diversitas æquationum contingat bisecta jam eccentricitate.

Sit primum integra eccentricitas 3600 in AF linea apsidum, & propterea CE, CD, radii ORBIS: & sit FAE anomalia 45°, & FAD 135°. Perspicuum autem est, quantacunque sit discrepantia, fore circa hæc anomalia loca maximam. Nam in longitudinibus mediis plane eadem proveniunt æquationes, cum 3600 tam in sinibus quam in tangentibus quæsitæ eundem arcum exhibeat. Ut ergo CE radius ad anguli CAE vel CAD sinum, sic CA eccentricitas ad CEA vel CDA æquationem, quæ est utrinque 1. 27. 31. Atque hoc primo modo computavit PTOLEMÆVS æquationes SOLIS, & ex PTOLEMÆO COPERNICVS, ex iis BRAHEVS; quilibet usus eccentricitate AC tanta, quantam inveniebat ex suis observationibus.

Sequitur jam secundus modus computandi easdem æquationes, quo PTOLEMÆVS est usus in PLANETIS cæteris, & quo utendum est mihi, qui hac parte tertia demonstravi, centrum eccentrici non esse in C puncto æqualitatis motus, sed in B loco inter A centrum mundi & C æqualitatis punctum intermedio.

Bisecetur igitur CA in B, & sit EB, BC radius ORBIS, eritque eadem METHODO pars æquationis BEA, BDA, 0. 43. 46. qui additus ad EAB, DAB, constituet EBC 45. 43. 46, DBC 135. 43. 46. Quare ex lateribus & comprehenso prodit BEC 43. 38, BDC 43. 42, & sic totus CEA 1. 27. 24, CDA 1. 27. 28 ad unguem idem cum priori. Itaq; in Progymnasmatum TYCHONIS BRAHEI appendice pag. 821. ubi calculi utriusq; differentia proditur 1. 1/2, lege 0. 1/2. Atq; hæc secundum doctrinam cap. IV. ex hypothesis vicariæ forma.

Cumq; videas, quam pene sint æquales æquationis partes in hac PTOLEMAICA hypotheseos particularis forma (pars enim Optica fuit 43. 46, pars Physica in E 43. 38, in D 43. 42): hinc tibi causa patet, cur præcedenti cap: in constructione TABULÆ nihil aliud quam prosthaphæresin duplicaverim pro tota prosthaphæresi constituenda. qui tertius modus est computandi prosthaphæreses SOLIS. Nam in apogæo & perigæo utraq; pars æquationis evanescit: in mediis longitudinib. iterum æquales sunt partes, ut jam modo dictum. Ergo cum in locis octo per totum circulum dispositis plane coincidunt tres hæ rationes computandi æquationes, ubique ad sensum incident. Hoc præstat eccentricitatis exilitas. quæ si major esset, locum sane ista non haberent per omnia.

Nunc



Nunc ad quartum etiam modum æquationis non per fictam hypothesein sed ex ipsa rerum natura computandæ me præparabo capitibus octo, ut quadragesimo tandem modus hic quartus sequi possit.

## C A P V T XXXII.

Virtutem quæ Planetam movet in circulum,  
attenuari cum discessu a fonte.

**D**IXI SUPRA, PTOLEMÆVM observationibus edoctum bise-  
cuisse trium superiorum eccentricitates, idque COPERNI-  
CVM imitatum; idem etiam suadere TYCHONIS observa-  
tiones in MARTE, quod capitibus XIX. XX. apparuit, mul-  
toque certius apparebit infra capite XLII. Porro & TYCHO  
hoc in LVNA est imitatus quam proxime. Jam & in theoria SOLIS (TY-  
CHONI) vel TERRÆ (COPERNICO) idem est demonstratum. De VENERE  
vero & MERCVRIO quin idem credamus, nihil impedit. Imo jam de-  
monstratum habeo, hinc ortam esse opinionem, horum Planetarum  
centra eccentrici, in annuo circello circumire. Omnes ergo Planetæ  
hoc habent. Cum ergo in MYSTERIO meo COSMOGRAPHICO ante  
annos \* octo publicato litem hanc de causa æquantis PTOLEMAICI hoc  
solo nomine distulerim, quod ex Astronomia vulgari dici non posset,  
an etiam SOL vel TERRA puncto æquatorio & ejus eccentricitas bise-  
ctione utatur; equidem jam decet rem esse liquidam, postquam since-  
rioris Astronomiæ testimonio confirmatum habemus, omnino in theo-  
ria SOLIS vel TERRÆ æquantem inesse. Hoc inquam jam demonstra-  
to, decet causam æquantis PTOLEMAICI a me assignatam in MYSTE-  
RIO COSMOGRAPHICO, pro justa & legitima haberi, cum sit univer-  
salis & communis omnibus Planetis. Illam igitur hac operis parte de-  
clarabo amplius.

\* plures jam  
sunt.

Et quia declaratio erit generalis, utar voce PLANETÆ. Lector au-  
tem in hoc & sequentibus aliquot capitibus semper in specie TERRAM  
COPERNICI vel SOLEM TYCHONIS intelligat.

Primum sciat in omni hypothesei PTOLEMAICA hac forma instru-  
cta, quantacunque eccentricitas fuerit, celeritatem in perihelio &  
tarditatem in aphelio proportionari quam proxime lineis ex centro  
mundi eductis in PLANETAM.

In *schema* capitis XXIX, in quo  $\alpha$  centrum mundi fuit, &  $\epsilon$  centrum  
eccentrici  $\delta \epsilon$ , &  $\gamma$  punctum æquantis, scribatur centro  $\gamma$  distantia  $\epsilon \delta$ ; circu-  
lus æquans  $\upsilon \phi$  & per  $\alpha$  centrum mundi, unde computatur eccentricitas (est  
autem in presenti negocio, SOL COPERNICO, TERRA CÆTERIS) agatur  
recta  $\psi \omega$ , secans eccentricum in  $\psi \epsilon \omega$ , ut Planeta sit in  $\psi \epsilon \omega$ , arcubus  
eccentrici



CAP.  
XXXII.

eccentrici  $\delta\psi$  &  $\epsilon\omega$  confectis, illic ab aphelio seu apogeo, hic a perihelio seu perigeo: qui arcus ex  $\alpha$  ponuntur apparere aequales, quia recta  $\psi\omega$  facit  $\psi\alpha\delta$ , &  $\omega\alpha\epsilon$  ad verticem aequales. Cum autem  $\delta\psi, \epsilon\omega$ , arcus ponantur esse minimi, utpote in ipsis  $\delta, \epsilon$ , apsidibus; a rectis igitur lineis nihil differunt ad sensum. Itaque inde ac si  $\delta\alpha\psi$ ,  $\epsilon\alpha\omega$  essent triangula rectilinea, &  $\delta, \epsilon$ , anguli recti, &  $\alpha$  communis vertex; erit ut  $\delta\alpha$  ad  $\epsilon\alpha$ , sic  $\delta\psi$  arcus ad  $\epsilon\omega$  arcum. Sed longior est  $\alpha\delta$  quam  $\alpha\epsilon$ : longior igitur etiam

iam arcus  $\delta\psi$  quam  $\epsilon\omega$ . Hi arcus (revera inaequales) apparent ex  $\alpha$  aequales. Queritur jam, quanto tempore moretur Planeta in utroque arcu ex doctrina & hypothese PTOLEMÆI, quando is aequantem adhibet? Igitur ex  $\gamma$  centro per signa  $\psi\omega$  recta ducantur, secantes aequantem in  $\chi, \tau$ . Dicit igitur PTOLEMÆVS: Cum integer circulus aquantis  $\nu\phi$  denotat tempus periodicum PLANETÆ, tunc  $\nu\chi$  esse mensuram temporis, quod PLANETA consumit in arcu eccentrici  $\psi\delta$ , &  $\phi\tau$  esse mensuram temporis, quod PLANETA consumit in arcu eccentrici  $\epsilon\omega$ .

At qui ego dico  $\nu\chi$  sic delineatum arcum temporis, ut voluit PTOLEMÆVS, esse quamproxime ad  $\delta\psi$  arcum itineris, ut est  $\alpha\delta$  distantia arcus  $\delta\psi$  a centro mundi, ad  $\delta\beta$  distantiam mediocrem punctorum  $\pi$ , e. g. ab  $\alpha$ . & similiter arcum temporis  $\phi\tau$  esse ad arcum itineris  $\epsilon\omega$  quam proxime, ut est  $\alpha\epsilon$  distantia arcus  $\epsilon\omega$  a centro mundi  $\alpha$ , ad  $\epsilon\beta$  &  $\alpha\pi$  distantiam a centro mundi mediocrem, quae potest contingere in  $\pi$ , e. g. signis. Est enim ut prius, ut  $\gamma\nu$  ad  $\gamma\delta$  sic  $\nu\chi$  ad  $\delta\psi$ , & ut  $\gamma\phi$  ad  $\gamma\epsilon$  sic  $\phi\tau$  ad  $\epsilon\omega$ . Sed  $\gamma\nu$  est ad  $\gamma\delta$ , fere ut  $\beta\delta$  (vel  $\gamma\nu$ ) ad  $\alpha\delta$ . patet inde, quia  $\beta\delta$  est medium arithmeticum inter  $\gamma\delta$  &  $\alpha\delta$ . PTOLEMÆVS enim facit  $\alpha\beta, \beta\gamma$ , aequales. Medium autem arithmeticum inter terminos, inter quos parva est proportio, insensibili aliquo majus est medio Geometrico. Verbi gratia inter 10 & 12 medium arithmeticum est 11: medium Geometricum est  $10\frac{10}{12}$  fere. ubi minus una vicesima unius particula inter utrumque medium interest. Et tamen hi numeri sunt familiares theoriae MARTIS, qui habet eccentricitatem omnium maximam apud PTOLEMÆVM.

Cum igitur proportio  $\gamma\nu$  ad  $\gamma\delta$  sit insensibili major proportionem  $\alpha\delta$  ad  $\delta\epsilon$ , erit & proportio  $\nu\chi$  ad  $\psi\delta$  insensibili major quam proportio  $\alpha\delta$  ad  $\delta\epsilon$ . Similiter ut  $\gamma\epsilon$  ad  $\gamma\phi$ , sic  $\epsilon\omega$  ad  $\phi\tau$ . Sed  $\gamma\epsilon$  ad  $\gamma\phi$  est fere ut  $\epsilon\delta$  ad  $\alpha\epsilon$ . nimirum proportio illa insensibilis aliquo minor est ista. Ergo & proportio  $\epsilon\omega$  ad  $\phi\tau$  insensibili aliquo minor est proportionem  $\epsilon\delta$  ad  $\alpha\epsilon$ .

Jam permutemus. Est enim proportio  $\alpha\delta$  ad  $\delta\epsilon$  insensibili minor proportionem  $\delta\epsilon$  vel  $\epsilon\delta$  ad  $\alpha\epsilon$ : eo quod  $\epsilon\delta$  vel  $\epsilon\epsilon$  est medium arithmeticum inter  $\alpha\delta$  &  $\alpha\epsilon$ , ut prius. Probatum autem fuit, proportionem  $\nu\chi$  ad  $\psi\delta$  esse majorem proportionem  $\alpha\delta$  ad  $\delta\epsilon$ , ex duabus minori: & proportionem  $\epsilon\omega$  ad  $\phi\tau$  minorem esse propor-



proportione  $\epsilon\beta$  ad  $\alpha\epsilon$ , ex duabus majori: ut quanto ex duabus  $\alpha\delta$  ad  $\delta\beta$ ,  $\epsilon\beta$  ad  $\alpha\epsilon$ , illa minor,  $\epsilon\beta$  hac major; tanto ex duabus  $\upsilon\chi$  ad  $\delta\psi$ ,  $\epsilon\omega$  ad  $\phi\tau$ , illa major, hac minor. Itaque etiam illius insensibilis differentia fit aliqua compensatio, ut multo propius vero sit, proportionem  $\upsilon\chi$  ad  $\delta\psi$  ad unguem esse æqualem proportioni  $\epsilon\omega$  ad  $\phi\tau$ .

CAP.  
XXXII.

Equalibus igitur sumptis arcubus  $\delta\psi$   $\epsilon\omega$ , qui hætenus fuerunt inæquales, erit uterque  $\delta\psi$  vel  $\epsilon\omega$  medium proportionale inter  $\upsilon\chi$  moram in aphelio  $\epsilon\phi\tau$  moram in perihelio; Et proportio igitur  $\upsilon\chi$  ad  $\phi\tau$  (equalibus existentibus  $\delta\psi$   $\epsilon\omega$ ) dupla erit proportionis  $\alpha\delta$  ad  $\delta\beta$  vel  $\beta\epsilon$  ad  $\epsilon\alpha$ , illius minoris, hujus majoris, insensibili aliquo. Ac cum etiam proportio  $\alpha\delta$  ad  $\alpha\epsilon$  dupla sit alterutrius harum (componitur enim ex utrisque, pene equalibus existentibus, exempto medio arithmetico  $\delta\beta$  vel  $\beta\epsilon$ ): Ergo equalibus existentibus arcubus eccentrici  $\delta\psi$   $\epsilon\omega$ , proportio moræ  $\upsilon\chi$  ad moram  $\phi\tau$  æqualis erit proportioni  $\alpha\delta$  ad  $\alpha\epsilon$ . Et clarius, quanto longior est  $\alpha\delta$  quam  $\alpha\epsilon$ , tanto diutius moratur PLANETA in certo aliquo arcu eccentrici apud  $\delta$ , quam in æquali arcu eccentrici apud  $\epsilon$ . Atque hoc sequitur ex ordinatione formæ \* PROLEMAICÆ, ejusque puncto æquatorio, certa & legitima demonstratione, quantum ad loca apogæo & perigæo vicina attinet. In cæteris tenuissima apparet diversitas, eaque quanto evidentior in demonstratione, tanto minor in effectu: quia verbi gratia proportio  $\alpha\mu$  ad  $\alpha\upsilon$  minor est, &  $\alpha\delta$  ad  $\alpha\epsilon$  multo minor, quam  $\alpha\delta$  ad  $\alpha\epsilon$  omnium maxima, maximeque effectus.

\* intellige particularis & inæqualitatis prius sequentis.

C A P V T XXXIII.

Virtutem quæ Planetas movet, residere  
in corpore SOLIS.

**Q**UAM ergo demonstratum sit capite superiore, moras PLANETÆ in æqualibus partibus circuli eccentrici (sive in æqualibus spaciis aethæreæ) esse in proportionem ea, in qua sunt ad invicem eorundem spaciolorum abscessus a puncto, unde computatur eccentricitas: seu simplicius; quo longius abest PLANETA a puncto illo, quod pro centro mundi assumitur, hoc debilius illum incitari circa illud punctum: necessarium est igitur, ut causa hujus debilitationis insit aut in ipso PLANETÆ corpore, eique insita vi motrice, aut in ipso suscepto mundi centro.

Est siquidem usitatissimum axioma per universam Philosophiam naturalem: Eorum, quæ simul & eodem modo fiunt, & easdem ubique dimensiones accipiunt, alterum alterius causam aut utrumque ejusdem causæ effectum esse. Ut hic intentio & remissio motus, cum accessu & recessu a centro mundi, in proportionem perpetuo coincidit. Quare vel debilitatio ista erit causa discessionis sideris a centro mundi, vel discessio debilitationis, vel utriusque erit aliqua causa communis. At neque



neque opinari quisquam potest, tertium aliquid concurrere, quod duobus hisce communis causa sit; & in sequentibus capitibus patebit, non esse nobis necesse tale quippiam confingere, cum sufficiant duo ista sibi ipsis.

Porro neque est naturæ consentaneum, fortitudinem vel debilitatem in motu longitudinis esse causam distantiae a centro. Distantia enim a centro prior est cogitatione & natura quam motus in longum. Equidem motus in longum nunquam est citra distantiam a centro, cum requirat spacium in quo conficiatur: distantia vero a centro, citra motum fingi potest. Ergo distantia erit causa vigoris in motu, & major minorque distantia, majoris minorisque moræ.

Et cum distantia sit ex relatorum genere, cujus esse recidit in terminos, relationis vero per sese (citra terminorum respectum) nequeat esse ulla efficientia: sequitur igitur quod dictum est, in alterutro terminorum hæere causam variantis vigoris in motu.

Corpus vero PLANETÆ seipso neque gravius discessu, neque levius appropinquando efficitur.

Animalem quoque vim, quæ motum sideri inferat sedentem in mobili PLANETÆ corpore, toties intendi & remitti citra fatigationem & senium, id forsitan erit absurdum dictu. Adde quod intelligi nequit, quomodo vis hæc animalis corpus suum per spacia mundi transvectet, cum nulli sint orbes solidi, ut TYCHO BRAHE demonstravit: sed neque alarum aut pedum adminicula adsint, rotundo corpori, quorum motione, anima, hoc suum corpus per auram ætheriam, ceu aves per aerem, nisi quodam, & contranisu illius auræ, transportet.

Relinquitur igitur, ut causa hujus debilitationis & intensificationis resideat in termino altero, scilicet in ipso suscepto mundi centro, a quo distantiae computantur.

Virtutem motu em in centro systematis esse.

Quod si itaque elongatio centri mundi a corpore PLANETÆ, præstat PLANETÆ tarditatem, appropinquatio velocitatem; fons itaque virtutis motricis in illo suscepto MUNDI centro insit necesse est. Hoc enim posito, & modus causæ patebit. Intelligimus enim hinc, quod PLANETÆ pene ratione statera seu vectis moveantur. Nam si PLANETA, quo longior a centro, hoc difficilius (utique tardius) a centri virtute movetur: equidem perinde est, ac si dicerem, pondus, quo longius exeat ab hypomochilio, hoc reddi ponderosius; non seipso, sed propter virtutem brachii sustentantis, in hac distantia. Vtrinque namque & hic in statera seu vecte, & illic in motu PLANETARVM, hæc debilitas sequitur proportionem distantiarum.

Solem in centro systematis Planetarum esse.

Quodnam autem corpus in centro sit; nullumne, ut apud COPERNICVM quando computat, & apud TYCHONEM ex parte; an TERRA, ut apud PROBLEMÆVM & TYCHONEM ex parte; an denique SOL ipse, quod mihi, quod & COPERNICO dum speculatur, placet: id parte prima, rationibus Physicis cœpi discutere. Ibi enim in principiorum numero posui, quod jam cap. XXXII ex professo & Geometricè demonstratum



stratum est: PLANETAM moveri debiliter, cum discedit a puncto, unde ejus computatur eccentricitas.

CAP.  
XXXIII.

Ex hoc principio argumentatus sum probabiliter, SOLEM potius in illo puncto & centro MVNDI esse, vel PTOLEMÆO TERRAM, quam aliud aliquod punctum corpore vacuum. Liceat ergo etiam hoc capite, demonstrato jam nostro principio, idem argumentum probabile repetere. Deinde memineris, me demonstrasse parte secunda, Phænomena sub noctium extrema pulchre sequi, si oppositiones MARTIS cum apparenti SOLIS in consilium adhibeamus: quo facto, simul eccentricitatem & distantias ex ipso corporis SOLARIS centro extruimus; ut ita rursus SOL ipse in centrum MVNDI (COPERNICO) vel saltem in centrum SYSTEMATIS PLANETARII (TYCHONI) veniat. Sed horum duorum argumentorum alterum nititur probabilitate Physica; alterum procedit a posse ad esse. Itaque tertio in caput LII distuli, ob captus difficultatem, demonstrare ex observatis, quod fieri aliter non possit, quin PLANETAM MARTEM ad apparentia SOLIS loca referamus, & diametrum apsidum, qui bisecat eccentricum, per ipsum corpus SOLIS ducamus; nisi forte eccentricum talem admittere velimus, qui nullo pacto a parallaxibus ORBIS ANNI toleretur. Legat hac de re, si quis moram fert impatientius, caput LII; eoque lecto, sic tandem hic legendo progrediatur. Nihil enim ibi assumitur, nisi mera observationes. Similem demonstrationem invenies parte quinta, ex latitudinū rationib⁹.

SOLE igitur in centrum SYSTEMATIS competente, fons virtutis motricis ex jam demonstratis in SOLEM competet, cum & ipse in centrum mundi jam modo repertus sit.

Virtutem motricem in Sole esse.

Sane si hoc ipsum quod jam a posteriori (ex observationibus) per longiusculam deductionem demonstravi, si hoc inquam a priori (ex dignitate & præstantia SOLIS) demonstrandum suscepissem, ut idem sit fons vitæ mundi (quæ vita in motu siderum spectatur.) qui est & lucis, quo totius machinæ constat ornatus, qui itidem & caloris, quo omnia vegetantur; puto me æquis auribus audiri meruisse.

Videat autem ipse TYCHO BRAHEVS, seu quis est qui illius generalem hypothesin secundæ inæqualitatis sequi malit, qua veri specie hanc Physicam concinnitatem ex potissima parte receptam (nam & ipsi per usurpationem loci apparentis SOLIS, SOL recidit in centrum SYSTEMATIS PLANETARII) parte una iterum a sua hypothesi repellat.

Solem in cetro mundi esse, nec de loco in locum moveri.

Etenim ex dictis apparet, alterum omnino sequi: aut ut virtus in SOLE residens, quæ PLANETAS omnes movet, eadem & TERRAM moveat: aut ut SOL, illique per vim suam motricem concatenati PLANETÆ, a virtute aliqua, quæ in TELLURE sedeat, circa TERRAM vehantur.

Nam realitatem ORBIVM TYCHO ipse destruxit; vicissim EGO æquantem in SOLIS seu TERRÆ theoria esse, invicte demonstravi hac parte tertia: ex quo sequitur, ipsius quoque SOLIS, si movetur, intendi & remitti motum, prout propior vel remotior a TERRA fuerit, & sic SOLEM a TERRA moveri sequeretur. Sin autem TERRA movetur, a SOLE & ipsa quoque movebitur, & id celerius vel tardius, prout ei propior

P

aut ab



CAP.  
XXXIII.

aut ab eo remotior fuerit: manente in corpore SOLIS virtute perpetuo constante. Itaque inter duo jam proposita medium nullum est.

EGO in COPERNICO acquiesco, & TELLUREM unam ex PLANETIS esse patior.

Lunam a Tellure circumagi  
at non Solem  
aut ceteros:  
Tellurem vero  
a Sole,

Ac etsi de LVNA idem potest objici COPERNICO, quod de quinq; PLANETIS EGO objeci TYCHONI; quod scilicet absurdum videatur, LVNAM a TELLURE moveri, prætereaque illi concatenari & copulari, sic ut secundo & ipsa circa SOLEM a SOLE rapiatur: malo tamen unam LVNAM, TELLURI cognatam, dispositione corporis (ut in Opticis demonstravi) movendam permittere virtuti in TERRA sedenti, extensæ vero versus SOLEM, ut paulo post dicetur capite XXXVII, quam eidem TERRÆ etiam SOLIS eique copulorum omnium PLANETARVM motus transcribere.

Cognatio virtutis Solaris  
motricis cum  
luce,

SED PERGAMVS in contemplatione hujus in SOLE residentis motricis virtutis, & jam porro videamus arctissimam ejus cum luce cognitionem.



Nam quia figurarum regularium similium, adeoque & circulorum perimetri, sunt ad invicem, uti earum semidiametri; ergo ut  $a d$  ad  $a e$ , sic ambitus circuli per  $d$  ex  $a$  descriptus ad ambitum circuli per  $e$  ex eodem  $a$  scripti. Ut autem  $a d$  ad  $a e$ , sic fortitudo virtutis in  $e$  ad fortitudinem virtutis in  $d$  conversim per demonstrata capitis XXXII. Ergo ut circulus  $d$  ad circulum  $e$  angustior, ita virtus  $e$  ad virtutem  $d$  conversim: hoc est, quanto sparsior virtus, tanto imbecillior: & contra quanto collectior, tanto fortior.

Hinc intelligimus tantundem virtutis esse in universo ambitu circuli per  $d$ , quantum in ambitu angustioris circuli per  $e$ : quod in Optica Astronomiæ parte capite primo plane in eundem modum & de luce demonstratum est. Ergo undique conspirant omnibus attributis lux & virtus motrix ex SOLE.

An lux sit  
vehiculum virtutis  
motricis.

Et quamvis hæc SOLIS lux virtus ipsa movens esse nequeat; videant tamen alii, utrum sese habeat lux instar instrumenti aut vehiculi fortasse cujusdam, quo virtus movens utatur.

Contradicere quidem hæc videntur: Primum lux opacis impeditur; quare si lucem virtus movens haberet pro vehiculo, tenebras insequeretur quies mobilium: Rursum lux rectis effluit orbiculariter; virtus movens rectis quidem sed circulariter; hoc est in unam tantum plagam mundi ab occasu in ortum nititur, non contra, non ad polos &c.

Sed re-



Sed respondere fortasse poterimus ad has objectiones proxime sequentibus capitibus.

Denique cum tantundem virtutis sit in amplo & remotiori circulo, quantum in angustiori & propinquo; nihil igitur periit de hac virtute in itinere ex fonte suo, nihil inter fontem & mobile dispersum est. Effluxus igitur, quemadmodum & lucis; immateriatus est; non qualis odorum cum diminutione substantiæ, non qualis caloris ab æstuante fornace, & si quid est simile, quibus media implentur. Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illustrans, species est immateriata ignis illius, qui est in corpore SOLIS: ita virtus hæc, Planetarum corpora complexa & vehens, sit species immateriata ejus virtutis, quæ in ipso SOLE residet, inæstimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani.

CUM ERGO species hæc virtutis plane ut species lucis (de quo in Astronomiæ parte Optica cap. I.) non possit considerari ut per spacium intermedium dispersa, fontem inter & corpus mobile, sed ut collecta in mobili, quantum de ambitu a mobili occupatur: non erit igitur virtus hæc (seu species) aliquod corpus Geometricum, sed veluti superficies quædam, plane ut lux: ut hoc universale sit, species rerum immateriate descendendum, descensu ipso non extendi per corporis dimensiones, quamvis a corpore (ut hæc a corpore SOLIS) oriantur: hoc sane ex lege ipsa defluxus, seipso non interminati, sed tamen ut superficies rerum illustrandarum, efficiunt, ut lux consideretur quasi quædam superficies, quia recipiunt & terminant ejus defluxum: ita corpora rerum movendarum efficere videntur, ut virtus hæc motrix consideretur quasi quoddam corpus Geometricum, quia corpulentia tota sua terminant seu recipiunt hunc speciei motricis defluxum: ut illa nusquam in toto mundo esse aut subsistere possit, nisi in ipsis corporibus mobilium: nec sit, sed quasi fuerit in intermedio inter fontem & mobile, plane ut lux.

ATQUE hic simul objectioni alicui responderi potest. Dictum enim est in superioribus, virtutem hanc motricem extensam esse spaciis mundi, & alicubi sparsiores, alicubi collectiores, quas affectiones simul intensio & remissio motus PLANETARVM sequatur. Jam vero dictum, virtutem hanc esse speciem immateriatam sui fontis, nec recipi usquam nisi in subiecto mobili, ut in corpore PLANETÆ. Videntur autem pugnantia, materia carere, & tamen dimensionibus Geometricis subjacere: diffundi per mundi amplitudinem, & tamen nusquam esse nisi ubi est mobile.

RESPONDETUR autem sic: quamvis virtus motrix non sit materiale quippiam, quia tamen materiæ hoc est corpori PLANETÆ vehendo destinatur, non liberam esse a legibus Geometricis, saltem ob hanc materialem actionem transvectionis. Nec opus est multis. Videmus enim motus istos perfici in loco & tempore, & emanare atque diffundi virtutem hanc a fonte per spacia mundi; quæ sunt omnia res Geometricæ. Quin igitur & cæteris Geometricis necessitatibus obnoxia sit hæc virtus.

CAP.  
XXXIII.

Virtutem motricem esse speciem immateriatam corporis solis.

Hanc speciem comprehendere sub secunda quantitatis continue specie; & esse superficiem quandam.

Species immateriata corporis solis quomodo recipiat quantitates.



AC NE nimium insolenter philosophari videar, proponam lecto-  
ri exemplum lucis plane genuinum, cum in SOLIS corpore & ipsa ni-  
duletur, indeque comes huic virtuti motrici in totum mundum emi-  
cet. Quis quæso dixerit, lucem esse materiale quippiam? Illa tamen  
operationes suas exercet ratione loci, & mutuum patitur, repêcuti-  
tur & refringitur, & quantitates induit; adeo, ut densa vel rara esse, &  
pro superficie haberi possit, ibi ubi ab illustrabili aliquo recipitur. Nam  
ut in Opticis dictum, lux quoque, æque atque hæc virtus motrix, in  
spacio inter fontem & illustrabile intermedio, non EST, etsi hoc trans-  
iit, sed ibi quasi FVIT. Ac etsi lux ipsa sine tempore quidem ef-  
fluat, virtus vero hæc moveat in tempore: tamen si recte expendas, u-  
triusque ratio est plane eadem. Lux quæ sua sunt in momento præstat;  
quæ materia concurrit, ipsa quoque tempore proficit. Illustrat super-  
ficies in momento; quia nihil hic materiam pati opus est, cum illustra-  
tio omnis ratione superficierum perficiatur vel quasi superficierum;  
non ratione corpulentia quatenus corpulentia. Contra lux dealbat  
colores in tempore; quia hic in materiam agit quatenus materia, eam-  
que calfacit, expellens contrarium frigus in corporis materia fixum,  
non in superficie. Ita plane & hæc virtus movens, perpetuo & sine  
temporis intervallo, illic ex SOLIS adest, ubi est idoneum mobile, quia  
nihil accipit a mobili ad hoc, ut adsit. Movet autem in tempore; quia  
mobile materiaturum est.

Vel si videtur, comparisonem in hunc modum institue: quod  
sicut se habet lux ad illustrationem, sic certum est sese habere virtu-  
tem ad motum. Lux omnia facit quæ fieri possunt ad summam illu-  
strationem, neque tamen obtinet, ut color summe illustretur. nam  
color diversam suam speciem cum lucis illustratione confundit, & ter-  
tium quippiam efficit. Ita virtus movens in mora non est, quin PLA-  
NETÆ tanta celeritas existat quantam ipsa habet: at non ideo tanta est  
PLANETÆ celeritas, repugnante vel intermedio, nempe auræ ætheriæ  
materia qualicunque, vel dispositione mobilis ipsius ad quietem (alii  
dicerent, pondere, me non probante, ne quidem cum de TERRA agitur);  
quarum rerum contemperatione cum motricis virtutis molitionibus  
efficitur periodicum PLANETÆ tempus.

## CAPVT XXXIV.

Corpus SOLIS esse Magneticum, &  
in suo spacio converti.



DE ILLA itaque virtute diximus, quæ corpora PLANETA-  
RVM proxime attingit & trahit, quomodo comparata,  
quomodo luci cognata sit, & quid sit in suo esse Meta-  
physico. Sequitur ut indice hac defluente specie (ceu ar-  
chety-



chetypo) ipsam etiam penitiorem fontis naturam contemblemur. Videri namque possit in corpore SOLIS latitare divinum quippiam, & comparandum animæ nostræ, ex quo effluat species ista PLANETAS circumagens, uti ex anima jaculantis lapillos species motus in lapillis adhærescit, qua provehuntur illi, etiam cum qui jaculatus est manum ab illis reduxit. Atqui sobrie progredientibus paulo aliæ cogitationes suppeditabuntur.

CAP.  
XXXIV.

NAM QUIA virtus illa, ex SOLE ad PLANETAS exporrecta, in gyrum illos movet circa SOLIS corpus intransportabile, fieri id aut cogitatione comprehendi nullo alio modo potest, quam hoc, ut virtus eandem viam eat, quam alios PLANETAS omnes abripit. quod & in ballistis & omnibus motibus violentis ex parte cernere est. Quo pacto FRACASTORIVS aliique ex relatu ÆGYPTIORVM vetustissimorum, verisimilia haud dixerint, fore ut PLANETARVM aliqui orbitis paulatim ultra polos mundi deflexis viam postea eant cæteris & moderno ipsorum cursui contrariam. Quin potius illam in plagam feruntur corpora PLANETARVM perpetuo, in quam virtus ista ex SOLE emanans contendit.

Virtutem, quæ  
Planetas mo-  
vet, gyrum.

Cum autem species hæc immateriata sit, sine temporis mora ex corpore suo in hanc distantiam egressa, & luci per omnia reliqua similis; non tantum necesse est ex natura speciei, sed etiam per se probabile ob hanc cognationem cum luce, ut cum corporis seu fontis sui particulis & ipse dividatur, & quam in plagam mundi vergit una aliqua particula corporis SOLARIS, in eandem plagam perpetuo vergat etiam particula speciei immateriatæ, quæ illi particula corporis ab initio creationis respondebat. Nisi hoc esset; species non esset, nec rectis sed curvis lineis a corpore delaberetur.

Specie ergo mota in gyrum, ut eo motu motum PLANETIS inferat, corpus SOLIS, seu fontem, una moveri necesse est; non quidem de spacio in spaciū MVNDI: dixi enim me id corpus SOLIS cum COPERNICO in centro mundi relinquere: sed super suo centro, seu axe, immobilibus; partibus ejus de loco in locum (in eodem tamen spacio, toto corpore manente) transeuntibus.

Vt vis argumenti a simili tanto sit evidentior, meminisse te velim lector, quod in Opticis sit demonstratum, visionem fieri per emanationem lucularum a superficiebus rei visæ in oculum. Finge ergo oratorem aliquem in magno cœtu hominum sese in orbem cingentium, faciem suam, seu una corpus, convertere semel. Quibus ergo auditorum oculos suos offert obvios, illi & oculos ejus vident; qui vero post illum stant, oculorum ejus aspectu tunc carent. At sese convertens, circumfert oculos ad universos in orbem. Omnes igitur successu brevissimi temporis, ejus oculorum aspectu potiuntur. At potiuntur per accessum luculæ seu speciei coloris ab oculis oratoris in oculos spectantium delapsæ. Ergo circumferens oculos, in angusto illo spacio, in quo caput ejus collocatum est, una circumfert luculæ illius radios in amplissimo illo orbe, in quem spectatorum oculi circumcirca dispositi sunt.

Exemplum in  
Luce.



CAP.  
XXXV.

Nisi. n. una circumiret lucula illa, spectatores ejus oculorum aspectus non fierent participes. Hic vides manifeste, speciem immateriatam lucis vel circūferri vel stare, una cum circūmlata vel stantere sua, cujus est species.

Solem gyrari.

CUM ITAQVE species fontis, seu virtus PLANETAS movens, gyretur circa centrum mundi; rem ipsam quoque cujus est species, SOLEM nempe gyrari, hoc jam dicto exemplo non absurde concludo.

Quamvis & hoc argumento idem evincitur, quod motus localis & tempori subditus nequit competere in speciem immateriatam nudam, ut quæ motus illati passionem recipere nequit; nisi simul, ut virtus hæc materia ipsa caret, sic motus quoque receptus tempore careat. Cum ergo virtus ista movens circumire probata sit, neque tamen infinitæ possit concedi celeritatis (infinitam enim tunc celeritatem etiam corporibus inditura videtur) & ideo in tempore aliquo circumeat; seipsa igitur hunc motum nequit perficere, sed ideo solum moveri illam necesse est, quia corpus ejus a quo dependet movetur.

Causa natura-  
lis zodiaci.

Atque eodem etiam argumento recte concludi videtur, non esse immateriatum quippiam intra corporis SOLARIS terminos, cujus conversione simul convertatur species ista ab illo immateriato descendens. Rursum enim immateriato cuipiam localis motus cum tempore non recte tribuitur. Relinquitur igitur, ut corpus ipsum SOLIS modo supra dicto gyretur, & polis suæ conversionis (linea ex centro corporis per illos inter Fixaseducta) monstret polos zodiaci, circulo vero corporis sui maximo eclipticam, harumque rerum Astronomicarum hoc pacto causa naturalis fiat.

Planetarum  
corporibus in-  
esse materialē  
inclinationem  
ad quietem in  
omni loco, ubi  
solitaria po-  
nuntur.

AMPLIVS, cum videamus, nec singulos PLANETAS in omni sua a SOLE distantia, nec omnes in diversis distantis æquali corripi celeritate; sed SATVRNVM annorum xxx moras necere, JOVEM annorum xii, MARTEM xxiii mensium, TERRAM xii, VENEREM SESQUIOCTO, MERCVRIVM iii: & tamen omnis orbis virtutis emanantis ex SOLE (tam quo loco MERCVRIVM amplectitur humilimum, quā quo loco SATVRNVM altissimum) ex antedictis, æquali cum corpore SOLARI vertigine, & eodem tempore torqueatur (quo loco nihil absurdi statuitur; cum virtus emanans immateriata sit, suæque natura infinitæ celeritatis esse posset, si possibile esset, motum ipsi alicunde inferri: tunc enim nec pondere quo caret, nec corporei medii occurfu impediri posset.): Ex eo itaque patet, PLANETAS inhabiles esse, ut assequantur celeritatem motricis virtutis. SATVRNVS enim inhabilior est quam JVPITER, quia tardius restituitur: cum orbis virtutis apud SATVRNI iter æque celeriter restituitur ac orbis virtutis apud JOVIS; & sic consequenter, usque ad MERCVRIVM, qui procul dubio ad exemplum superiorum, etiam ipse tardior erit, virtute, quæ ipsum vehit. Necesse est igitur, ut Planetariorum globorum natura sit materiata, ex adhærente proprietate, inde a rerum principio pronā ad quietem seu ad privationem motus. Quarum rerum contentione cum nascatur pugna; superat igitur plus ille PLANETA, qui in virtute imbecilliore consistit, eaque tardius movetur; minus ille, qui SOLI propior.

Motum Plane-  
tarum esse  
passionem,



Docet hinc analogia statuere, omnibus PLANETIS, ipsi etiam MERCVRIO humilimo, inesse vim materialem sese explicandi nonnihil ex orbe virtutis SOLARIS.

Vnde evincitur, SOLARIS corporis gyrationem multo antevertere omnium PLANETARVM periodica tempora; ideoque ad minimum citius quam trimestri spacio SOLEM semel in suo spacio gyrari.

AC CVM in meo MYSTERIO COSMOGRAPHICO monuerim, eandem fere proportionem esse inter semidiametros corporis SOLIS & orbis MERCVRII, quæ est inter semidiametros corporis TERRÆ & orbis LVNÆ; hinc non absurde concluderis, sic esse periodum orbis MERCVRII ad periodum corporis SOLIS, ut est periodus orbis LVNÆ ad periodum corporis TERRÆ. Ac cum semidiameter orbis LVNÆ sit sexagecuplus semidiametri corporis TERRÆ, periodus vero orbis LVNÆ (seu MENSIS) trigecuplus paulo minus periodi corporis TERRÆ (seu DIEI) & sic proportio amplitudinum dupla ad proportionem temporum periodicorum: si igitur etiam in SOLE & MERCVRIO regnet proportio dupla, cum SOLIS corporis diameter sit sexagesima circiter diametri orbis MERCVRII, erit tempus conversionis globi SOLARIS tricesima de diebus LXXXVIII, quanta est conversio orbis MERCVRII: adeo ut verisimile sit, SOLEM triduo circiter gyrari.

Sinautem mavis diurnum SOLI tempus præscribere, ut diurna TELLVRIS conversio vi quadam magnetica dispensetur a diurna globi SOLARIS conversione, haud eadem repugnaverim. Sane rapida ista gyratio, ab eo corpore, in quo primus actus omnis motus inest, nō aliena esse videtur.

CONFIRMATVR autem hæc opinio (de conversione corporis SOLARIS, quod illa sit causa motus PLANETIS cæteris) hoc ipso exemplo TELLVRIS & LVNÆ pulcherrime. Nam quia LVNÆ motus capitalis & menstruus, vi demonstrationū cap. XXXII. XXXIII. usurpatarum, omnino ex TELLVRE seu fonte est (nam quod est hic SOL PLANETIS cæteris, hoc est TERRA LVNÆ in illa demonstratione.) Considera igitur quomodo TELLVS nostra LVNÆ motum inferat: Dum nempe TELLVS hæc nostra, et cum ea species ej<sup>9</sup> immateriata, vices novies semis cōvolvitur circa suum axem; species hæc emissā tantum potest in LVNAM, ut illam interim semel in orbem agat, in plagam quidem eandem, in q̃ TELLVS ipsa præit.

Sed hoc interim mirum, centrum LVNÆ duplo longiorem lineam, circa centrum TERRÆ emetiri quolibet tempore, quam aliquem locum in superficie TELLVRIS æquatori circulo maximo subjacentem. Si enim æqualibus temporibus æqualia spacia emetirentur, LVNAM sexagesimo die restitui oportuit, cum amplitudo ejus orbis sit sexagecupla ad TELLVRIS globi amplitudinem.

Nimirum tanta vis est speciei immateriatæ TELLVRIS, LVNARIS vero corporis proculdubio magna raritas & imbecillis repugnantia. Itaque ut admiratio tollatur, perpende, quod his positis principiis omnino consequens esset, LVNAM, si materiæ vi plane nihil repugnaret motui a TERRA extrinsecus illato, rapi eadem plane celeritate cum ipsa

CAP.  
XX XIV.

Quanto tempore gyratio corporis SOLARIS intra suum spæcium absolvatur.

Diurna TELLVRIS conversio an a conversione globi SOLARIS.

LVNÆ menstruus motus a conversione diurnæ TELLVRIS oritur.



CAP.  
XXXIV.

specie TELLVRIS immateriata, hoc est cum ipsa TELLVRE, & circumire spacio XXIV horarū quo & TERRA circumit. Nam etsi magna est tenuitas illius speciei TELLVRIS in distantia LX semidiametrorū: unius tamen ad nihil eadem est pportio, quæ sexaginta ad nihil. Itaq; species TELLVRIS immateriata vinceret totum assem, si nihil resisteret LVNA.

Solis corpus  
quale?

QVOD si quis ex me quærat, quale igitur corpus esse SOLIS putem, a quo hæc species motrix descendit: eum in hunc modum EGO jubeo progredi ulterius analogia duce; & suadeo, ut inspiciat exemplum paulo ante memorati magnetis accuratius, cujus virtus residet in universo corpore magnetis, cum ejusdem mole crescit, cum comminutione illius dividitur & ipsa. Ita in SOLE virtus movens tanto videtur fortior, quod verisimile sit, corpus ejus esse totius MVNDI densissimum.

Comparatio  
corpotis Solaris  
cum magne-  
te.

ET VTE magnete virtus attractiva ferri orbiculariter spargitur, ita ut certum obtineat orbem, intra quem constitutum ferrum allicitur; fortius tamen, si ferrum propius intra complexum illius orbis veniat: ad eundem plane modum virtus PLANETAS movens, ex SOLE propagatur in orbem, & partibus remotioribus illius orbis est imbecillior.

Discrimen in-  
ter corpus So-  
lare & magne-  
tem.

VT VERO magnes non omni parte trahit, sed filamenta (ut ita dicam) seu fibras (motoriæ virtutis sedem) rectas habet per longum extensas, ita ut ferri lingulam, si medio loco inter capita magnetis a latere consistat, non attrahat, sed tantummodo parallelon suis fibris dirigat: ita credibile est, in SOLE non esse ullam vim PLANETARVM attractori-ani, ut in MAGNETE (accederent enim ad SOLEM tantisper, donec cum ipso oonjungerentur penitus:) sed tantum directoriam, ideoque fibras habere circulares in eam plagam circumporrectas, quæ monstratur a circulo zodiaco.

Ratio motus  
eadem in Sole  
& magneti.

SOLE itaque sese vertente perenniter, convertitur & in orbem vis motrix, seu defluxus ille speciei a fibris SOLIS magneticis, per omnia PLANETARVM diastemata diffusus, & convertitur eodem tempore cum SOLE: non secus atque ad translationem magnetis, ipsa quoque virtus magnetica transfertur, & una ferrum ipsam vim magneti- cam insequens.

Exemplo TEL-  
LVRIS proba-  
tur esse magne-  
tis in celo.

PERBELLVM equidem attigi exemplum magnetis, & omnino rei conveniens. ac parum abest, quin res ipsa dici possit. Nam quid ego de magnete, tanquam de exemplo? cum ipsa TELLVS GVILIELMO GILBERTO Anglo demonstrante magnus quidam sit magnes; eademque eodem autore COPERNICI assertore convolvatur in dies singulos, uti ego SOLEM volvi conjicio: & ob id ipsum, quia fibras habet magneticas, lineam motionis suæ rectis angulis interfecantem, ideo illæ fibræ variis circulis motioni parallelis polos TELLVRIS circumstant: ut jam jure optimo LVNAM ab hac TERRÆ convolutione, ejusdemq; virtutis magneticæ translatione rapi statuerim, triginta tamen vicibus tardio rem.

Comparatio  
TELLVRIS  
cum SOLE,  
causa motus  
Planctis illati.

SCIO TERRÆ filamenta ejusdemque motus æquatorem signare, LVNÆ vero circuitus zodiaco sese familiariter applicare: qua de re in sequentib. cap. xxxvii & parte v. Hoc uno excepto cætera conveniunt:

TERRA



TERRA in intimo complexu est LVNARIS periodi, ut SOL in cæterorum PLANETARVM. Et ut PLANETÆ a SOLE fiunt eccentrici, sic LVNA a TERRA: ut certum sit a LVNÆ motore TERRAM ceu quandam cynosuram spectari, uti SOL spectatur a motoribus PLANETARVM cæterorum propriis; de quibus capite xxxviii. Itaque plausibile est, cum TERRA LVNAM cieat per speciem, sitque corpus magneticum; & SOL PLANETAS cieat similiter per emissam speciem: SOLEM itaque similiter corpus esse magneticum.

CAP.  
XX XIV.

## C A P V T XXXV.

An ut luminis, sic & motus ex SOLE, contingat privatio in PLANETIS, ex ANTIOPÆEI.



AM opportune resumam & objectiones capite xxxiii allatas; ubi cognationi lucis & virtutis motricis opponebatur primo offuscatio siderum mutua, deinde dispar specierum utriusque emanatio.

ET PRIMVM quod attinet, consideratione dignum est, an sicut opacum alterum alteri lumen SOLIS intercipit, sic etiam mobilia se invicem in motu impediunt, ubi easdem cum SOLE lineas inciderint: ut ita lux plane sit vehiculum vel instrumentum virtutis motricis.

Videri enim possit, ut hoc quantum fieri posset caveretur, inclinationes mutuas eccentricorum omnium, deviationesque ab ecliptica, & transpositiones Nodorum, adeoque & proportionales corporum, umbrarumque in conum attenuationes, a DEO adhibitas esse: cumque non plane evitari potuerit, quin sidera interdum in easdem cum SOLE lineas inciderent; proclive est suspicari, inde tardissimos illos motus apogæorum & nodorum (qui sunt quasi quædam aberrationes epicyclorum a temporibus reparatoriis) originem suam traxisse.

De causis latitudinum:

SED RESPONDETUR, primo non turbendam esse analogiam inter lucem & virtutem motricem, temere confusis proprietatibus. Lux opaco impeditur, corpore non impeditur, propter hoc ipsum, quia lux est, nec in corpus agit sed in superficiem vel quasi. Virtus in corpus agit sine opaci respectu. opaci igitur correlatum cum non sit, neque ab opaco impeditur.

Et motus apudum,

Quo nomine lucem a virtute movente pene separarem, nisi invenirem in natura exempla, quæ lucis radiis etiam impeditis efficaciam tamen relinquunt ibi, quorsum pervenire prohibentur. Sed de lucis cum virtute motrice sociatione non præcipue hic satago.

Accipiamus autem ad suspensionem hanc impeditorum motuum diluendam, exemplum alterum magnetis. Ejus virtus nihil impeditur obiectu



CAP.  
XXXV.

objectu materiæ (sane quia immateriata est) sed transit laminas argenteas, cupreas, aureas, vitreas, osseas, ligneas, trahitque ferrum post illas latitans nihilominus, ac si nullæ interessent laminæ. Impeditur quidem interjectu magneticæ tabellæ. Sed causa in promptu est. tabella cum ipso magnete paria facit. Superat igitur fortitudine remotiorem post se latitantem. Ac etsi etiam ferreæ tabellæ interjectu impeditur; tamen & hæc est naturæ magneticæ, & combibit virtutem magnetis illico, eaque quasi propria utitur.

Vt igitur negare possimus, motus siderum impediri centralibus duorum conjunctionibus: necesse est dicere, SOLIS naturam plus differre a naturis siderum cæterorum, quam differt natura magnetis a natura ferri: nec ut a magnete ferrum eandem subito virtutem combibit, sic a SOLE PLANETAS. Vtrum autem aliquam qualemcunque combibant, differo in caput LVII explicare.

Rursum de  
motu apogæorum.

QVOD autem verisimilitudinem attinet causæ motus apogæorum, ea nihil probat de virtute hac communi SOLARI per ἀντιφερέων impedita. Potest enim motus apogæorum aliam, utpote animalem habere causam. Vide de hac re obscuram aliquam opinionem infra cap. LVII.

Adde quod si hinc oriretur apogæorum motus, quod motus PLANETÆ circa SOLEM in ἀντιφερέων speciei motricis ex SOLE emanantis impediretur: retardaretur igitur motus longitudinis, aut progrediente motu altitudinis (quo pacto retrocederent apogæa) aut æque retardato: ita consistent apogæa; cum observationes testentur ipsa progredi.

SED ET hoc cap. LVII dicetur, utrum salvo motu ex SOLE, impediuntur motus SIDERVM proprii, τῇ ἀντιφερέων.

## CAPVT XXXVI.

Qua mensura virtus ex SOLE motrix, per mundi amplitudinem attenuetur.

**S**EQVITVR altera objectio paulo difficilior, orta ex eo, quod supra cap. XXXIII. loco secundo fuit oppositum cognitioni lucis & virtutis motricis: sed quæ cum nostra speciei immateriata contemplatione pugnare videtur infensius. quæque me diu fatigavit improvidum.

DEMONSTRATVM est cap. XXXII. PLANETARVM motus intensiorem & remissionem sequi proportionem distantiarum simplicem. At videtur virtus ex SOLE emanans intendi & remitti debere in proportionem duplicata vel triplicata distantiarum seu linearum effluxus. Ergo intensio & remissio motus PLANETARVM non erit ex attenuatione virtutis ex SOLE emanantis. Probari videtur consequens in hunc modum, tam de luce quam de virtute movente; sed de



sed de luce sermones sunt clariores. Lector virtutem motricem subintelligat.

Sit initio punctum aliquod  $\alpha$  de corpore SOLIS. id ergo sparget radios in orbem omnem: & per demonstrata in Opticis, ut se habet amplitudo sphaerica superficiei  $\gamma$  amplioris radios hosce per imaginationem terminantis, ad  $\beta$  angustiores; sic se habebit densitas lucis in orbe  $\beta$  angustiore, ad densitatem ejusdem in  $\gamma$  ampliore.

CAP.  
XXXVI.



Sit deinde circulus aliquis maximus  $\delta$  in corpore SOLIS lucidus. Ejus ergo singula puncta, quorum sunt infinita, spargent hac ipsa proportionem radios in singula hemisphaeria  $\beta$  &  $\gamma$ . Ac ut se habet distantia ab hujusmodi linea circulari (qua eminens apparet recta) longior  $\alpha$   $\gamma$  ad brevior  $\alpha$   $\beta$ , conversim habet se apparentia diametri circuli in distantia breviori seu  $\delta$   $\beta$   $\epsilon$  angulus, ad apparentiam in distantia longiori seu  $\delta$   $\gamma$   $\epsilon$  angulum. Cum ergo longior appareat hac diameter e propinquo  $\beta$  quam e longinquo  $\gamma$ , in eadem proportionem; densior autem etiam cujuslibet puncti radiatio e propinquo  $\beta$  quam e longinquo  $\gamma$ . in dupla igitur proportionem ipsius  $\alpha$   $\beta$  ad  $\alpha$   $\gamma$  densior videtur futura radiatio circuli de propinquo  $\beta$  quam de longinquo  $\gamma$ .

Sit tertio discus ipse apparens corporis SOLIS  $\delta$   $\alpha$   $\epsilon$ , & cum superficies similes, (ut hic circulares disci apparentes) sint, in dupla proportionem diametrorum; diametri vero SOLIS apparentes in simpla proportionem distantiarum  $\alpha$   $\gamma$ .  $\alpha$   $\beta$  eversa; disci igitur circulares apparebunt, in dupla proportionem distantiarum  $\alpha$   $\gamma$ .  $\alpha$   $\beta$ . Cum autem radiatio circuli  $\delta$   $\gamma$  in  $\gamma$  &  $\beta$  jam probata sit dupla uti proportionem distantiarum  $\alpha$   $\beta$ .  $\alpha$   $\gamma$ . causa alius atque alius sita densitatis; videtur hinc radiatio disci, causa densitatis vel fortitudinis, tripla uti proportionem distantiarum  $\alpha$   $\gamma$ .  $\alpha$   $\beta$ .

Ut si distantia essent  $\alpha$   $\gamma$  ut 2,  $\alpha$   $\beta$  ut 1. essent radiationes, puncta  $\alpha$   $\gamma$ , ut 1;  $\alpha$   $\beta$ , ut 2, causa densitatis lucis: & diametri circuli apparentes, in  $\gamma$ , 1; in  $\beta$ , 2.

Ergo radiationes  $\delta$   $\epsilon$  diametri circuli in  $\gamma$ , 1; in  $\beta$ , 4. Sed disci sunt, in proportionem dupla diametrorum. Ergo disci apparentia in  $\gamma$  esset 1; in  $\beta$  esset, 4: quasi dicas, discum  $\delta$   $\alpha$   $\epsilon$  ex  $\beta$  videri quadruplo plura puncta continere, quam ex  $\gamma$ . quorum punctorum quodlibet in  $\beta$  duplo densius lucet quam in  $\gamma$ . Compositis igitur proportionibus; radiationis, totius disci  $\delta$   $\alpha$   $\epsilon$ , densitas in  $\gamma$ , ad densitatem radiationis, totius disci  $\delta$   $\alpha$   $\epsilon$ , in  $\beta$ , esset ut 1 ad 8.

Nihil hic nos turbat, quod apparentem discum SOLIS computamus, cum sit superficies hemisphaerica. Nam aequae multiplicium eadem est ad se mutuo proportio. Sphaerica vero superficies ab ARCHIMEDE demonstrata est quadrupla esse ad planum circuli maximi in sphaera scripti. Omnino itaque corpus duplo distans longius in  $\gamma$  quam in  $\beta$ , videtur octuplo obscurius lucere debuisse in  $\gamma$  quam in  $\beta$ , non tantummodo duplo. Etenim ex eo ipso videtur intendi debere claritas radiorum, quod corpora ex appropinquatione videntur amplificari, ut VENUS in perigaeo epicycli evidentior corporibus umbram circumscribit, quam in apogaeo. Eadem igitur, vi comparationis a nobis institutae inter lucem & vim motricem, videntur & de vi motrici concipi debere.

AD HANC




CAP.  
XXXVI.

AD HANC OBJECTIONEM solide respondeo, in prima puncti positione falsum assumi. Nam etsi sic ego in Opticis quoque locutus sum: at cum Opticis me locutum memineris, quorum puncta & lineæ non sunt plane indivisibiles. Etenim quod punctum attinet, cum id nullam obtineat quantitatem, amplificentur vero radiationes cum quantitativibus corporum: sequitur puncti radiationem per se nullam esse; quare nullius radiationis, nulla etiam major vel minor densitas. Itaq; usurpatio prima proportionis distantiarum  $\alpha\beta$  ad  $\alpha\gamma$  hoc pacto intercidit.

Quin potius ob id ipsum dicimus, punctum aliquod fortius vel imbecillius lucere, quia illud punctum nobis majorem vel minorem quantitatem designat.

In secunda circuli, & tertia disci positione duo falsa insunt. Primo quod circulus mathematicus, carens latitudine, fingitur lucere: cum is tam non luceat seipso, quam non potest lucere punctum, ex cujus ductu circulus gigni intelligitur. Sane nihilo magis promoveris ad superficiem, assumpta linea trium stadiûm quam trium pedum.



Secundo fingitur amplificatio Optica diametri vel disci addere fortitudini radiorum, cum sit tantum deceptio visoria facultatis, & ex genere rationalium entium; quibus nulla est efficientia. Itaque idem re ipsa circulus  $\delta\epsilon$ , eadem superficies  $\delta\alpha\epsilon$  (in negotio lucis) idem corpus  $\delta\epsilon$  (in negotio virtutis) manens, sive ex  $\gamma$  aspiciatur sive ex  $\beta$ , idem etiam perpetuo præstabit & efficiet, & tantundem sparget virtutis vel lucis in orbem  $\gamma$  laxiorem, quantum in  $\beta$  angustiore. nihil enim perit in itinere. pervenit species integra quam lubet remotissime. tantummodo sphaerarum extensionibus attenuatur, ut in punctis sphaerarum singulis, puta in  $\gamma$  &  $\beta$ , sit illic rarior, hic densior, in proportionem conversa distantiarum  $\alpha\beta$  ad  $\alpha\gamma$ . Et hæc sola causa est debilitationis, non evanescencia fontis  $\delta\epsilon$ , quæ revera non accidit sed per visus deceptionem.

Imo si hic liberet ex EVCLIDIS Opticis argutari, minus lucis ad propinqua  $\beta$  venit quam ad remota, eo nomine, quod in  $\beta$  minor circulus terminat visum hemisphaericum, lucentis  $\delta\epsilon$ , quam in  $\gamma$ . Itaque non tanta particula de SOLE  $\delta\epsilon$  videri potest ex  $\beta$  quanta ex  $\gamma$ . Sed hoc insensibile est plane, & vix numeris immanibus expressibile.

Ego sane postquam hic mihi ipsi respondi, rideo miseras meas trepidationes ex hac caligine ortas.

SED REVIBRARI potest objectio in partem contrariam, sic nempe. Si tantundem lucis est in ampla sphaera sparsim, quantum in angusta collectim; non erit tantundem virtutis utrobique: eo quod virtus consideratur non in sphaera orbiculariter ut lux, sed in illo circulo in quo incedit PLANETA. Nam & filamenta magnetica SOLIS supra ponebantur in longum tantummodo porrigi, non etiam versus polos aut aliorsum.

RESPONDETUR, causam lucis & virtutis motricis esse plane eandem, & deceptionem inesse in ratiocinatione. Nam sicut in luce non effluunt



effluunt radii a solis punctis & circulis corporis ad respondentia sphaeræ puncta & circulos; ut in  $\gamma$  non a solo  $\alpha$  (quo pacto nulla posset adscribi luci densitas in sphaeris, cum in ipsa origine nullam haberet quantitatem, utpotea puncto descendens), sed effluunt a toto lucentis hemisphaerio radii ad singula imaginatae sphaericae superficiei puncta; ut in  $\gamma$  effluit radius tam ex  $\delta$  quam ex  $\epsilon$ : sic etiam in negotio virtutis idem hoc locum habet. Nam etsi filamenta corporis SOLARIS magnetica ordinantur secundum longitudinem zodiaci: etsi etiam unicus tantummodo circulus maximus corporis SOLIS subest zodiaco sive eclipticae, & quam proxime orbitae PLANETÆ: denique etsi alteri circelli minores (tandem sub polis in puncti angustiam attenuati) subordinantur respondentibus suis circulis in sphaera PLANETÆ: tamen ab omnibus SOLARIS corporis filamentis (ab uno hemisphaerio corporis stantibus) radii defluunt & confluunt tam ad puncta singula itineris alicujus PLANETÆ, quam ad ipsos polos corporis SOLIS imminentes; & PLANETÆ corpus vehitur ad modulum densitatis, hujus integræ speciei, ex filamentis omnibus compositæ.

AT NON ideo sequitur, ut sicut SOL quaqua versum lucet æqualiter, sic etiam PLANETA, quod metuere possis, quaqua versum moveatur sine discrimine. Neque enim filamenta SOLIS magnetica movent, solitarie considerata, sed quatenus SOL rapidissime conversus in suo spacio, ipsa quoque filamenta, & cum iis, speciem moventem ab iis dimanantem, circumfert. Non igitur ibit PLANETA in adversum, quia SOL perpetuo volvitur in directum. Non ibit PLANETA ad polos (etsi in iis punctis etiam aliqua de corpore SOLIS species adsit): quia neque filamenta corporis SOLARIS versus polos extenduntur, neque SOL eam in plagam volvitur, sed in eam, quorsum ipsum filamenta sua invitant.

Cur Planetæ  
semper man-  
ant prope zo-  
diacum.

QVIBVS positis, tantum abest, ut PLANETÆ versus polos rapiantur, ut potius unica zodiaci regio sit, media inter polos; per quam omnes PLANETAS, si a suis propriis motibus cessarent (de quibus infra cap. xxxviii.) sine ulla deflexione, in longitudinem ire sit necesse.



Nam qua species hemisphaerii SOLARIS adsistit alicui puncto zodiaci, puta in presenti schemate puncto  $\zeta$ , tota est filamentorum semicircularium, eodem una tendentium; ut ex  $\delta$  per  $\kappa$  in  $\iota$ , ex  $\lambda$  in  $\mu$  &c. Vbi vero versus polos mundi concesseris, ut in  $\eta$ , tunc  $\epsilon$  altero polo, corporis SOLIS  $\nu$ , & filamentorum integris circellis  $\lambda\mu$ , qua polum  $\nu$  circumstant, sub aspectum  $\eta\mu$  vindicatis, species componetur ex filamentis in contraria tendentibus. circulum enim partes oppositæ  $\lambda\epsilon$  &  $\mu$  in partes eunt contrarias. Minus igitur apta est species ista  $\delta\eta\mu$  versus polos delapsa ad motum PLANETIS inferendum.

Q

CAPVT



Virtus Lunam mouens, quomodo  
comparata sit.

**E**T QVIA cap. xxxiv obiter in motus LVNÆ mentionem in-  
cidi; lubet totum negocium delineare paulo clarius, ne scrupulus aliquis a LVNÆ injectus lectorem in toto hoc tractatu torqueat, quo minus expedite mihi suum præbeat assensum: quin potius ut mirifice confirmetur, evidentissima motus LVNARIS contemplatione: denique ut Astronomiæ pars Physica hoc libro sit integra. Nam etsi in theoriam LVNÆ paucula quædam differenda sunt, seu aliter tradenda, seu particularius explicanda: illa tamen hinc orientur.

Animadvertit TYCHO BRAHEVS per diutinas & creberrimas observationes LVNÆ in omni situ cum SOLE, quod in LVNÆ præter anomaliam epicycli, & præter illam anomaliam mensuram, quæ etiam PROLEMÆO nota fuit, ipse etiam medius motus (respectu harum duarum inæqualitatum sic dictus) nondum sit plane medius, sed intendatur sub conjunctiones & oppositiones cum SOLE, remittatur in quadraturis; ut etiam si nullis turbaretur epicyclis, tamen LVNÆ ipsa, etiam in concentrico TERRAM circumiens, inæqualiter circumiret.



Sit s



Sit s corpus SOLIS, m orbis MERCVRII, v VENERIS, t TELLVRIS, p MARTIS & c. Et moveantur omnes superius a dextris ad sinistras perpetim. Sit autem c l o f orbis LVNÆ, o LVNA in oppositione, c in conjunctione, l f. in quadraturis: & maneat jam c l o f concentricus ex TERRA in t descriptus, moveaturque in plagam o f c l. *Quæritur igitur quæ causa, cur LVNA in c. o. sit celerior circa t, quam in f. l., cum jam animo removerimus eccentricitatem & epicyclos?* Hic expectat lector (scio) ut dicam, ideo celeriores esse in o, quia motus ejus eo loci sit in easdem partes cum omnium PLANETARVM motu. At hæc vera causa non est. Sic enim in c fieret LVNA tardissima, motu composito; cum proprius ejus motus f c l nonnihil renitatur illi communi, ad sinistras partes. Sciendum enim, quod LVNA in suo orbe ex c feratur minus ad partes dexteræ l, quam TERRA ad sinistras in suo orbe: ideoque LVNA, motu composito ex proprio & ex TELLVRIS communi, semper etiam ad dexteræ superius, TERRA in d versante, hic vero, TERRA inferius in t versante, ad sinistras fertur; tarde tamen circa c, velociter circa o, cujusmodi motum spirales lineæ hic delineatæ proxime exprimunt.

CAP.  
XXXVII.

Sed forsitan aliud expectas, ut dicam provenire hoc Phenomenon ex eo, quod Virtus motrix SOLIS in o sit remissior, in c incitatio? Multo minus hoc dixero. Sic enim efficiam, ut utrinque in o & c fiat tarda, in f. l. velox, quod est contrarium quæsito. Nam si in o remisse promovetur, tarda igitur: & si in c fortius impeditur, quo minus ex c in l contrarium tendat, rursus igitur tarde movebitur ex c in l. Nempe non recte fit, ut LVNAM SOLI permittamus a TERRA liberam. Aberraret enim denique a TERRA, ut apogæa a locis suis aberrant. Quin potius tribuenda TELLVRI vis retentiva LVNÆ, ceu catena quædam; quæ esset, etsi LVNA TERRAM plane non circumiret; & qua posita, LVNA cum TERRA quasi in eadem navi fertur, nempe in eadem virtute o, jamque, quasi hoc motu ex o, libera esset, privatim a TERRA rotatur.

Itaque celeritatis in o. c. causam non aliam esse puto, quam eam, quod t Terra, virtutem movendi Lunam, ex s Sole hausit, eamque continuatione lineæ t s conservat. Itaque s c t o merito diameter virtuosa appellari potest, cum hi duo fontes sint omnis motus nempe t & s.

Hoc enim posito sequetur etiam illa inæqualitas menstrua PTOLEMÆO nota. Nam si virtus in c. o. fortior est, quam in f. l., lapsa ex eodem fonte t: ergo si apogæum in c. o. versatur, majus damnum celeritatis est, quam si sit apogæum in f. l. Majores ergo æquationes ex apogæo o vel c redundant in f. l., quam ex apogæo f vel l in c. o. conjunctiones & oppositiones.

Vides igitur speculationes hasce Physicas ita comparatas esse, ut etiam LVNÆ phænomenis sufficere possint; neque incitari LVNAM a SOLE primario, ut TERRAM circumveniat, sed a virtute aliqua in TERRA ipsa delitescente, indeque speciem sui immateriatam ad LVNÆ corpus ejaculante, fortiore tamen in linea quæ centro SOLIS (primarii fontis) & TERRÆ connectit.

Quomodo vero diameter ista virtuosior evadat, difficile est explicare clarius. Nam neque SOLIS neque TERRÆ virtus emanans in LV-



CAP.  
XXXVII.

NAM tunc celerior est, cum LVNA incidit. Æquabiles enim & perpetuo constantes esse horum corporum (quare & specierum) conversiones, summa ratio est. Relinquitur ergo solum hoc quod dictum est, ut non quidem celerior sed tamen robustior sit virtus, ex TERRA delapsa, in partibus lineæ s t propioribus: eo quod originaliter per ipsam illam lineam ex SOLE in TERRAM est derivata.

Esse autem SOLEM seu immediate, seu per id, quod TELLURI motum annum conciliat, præcipuum directorem ejus motus, quem TELLVS LVNÆ infert, id maxime demonstrat, quod circuitus LVNÆ sub zodiaco conficitur, ut & circuitus centri TELLVRIS annuus, cum tamen motus TELLVRIS diurnus, qui LVNÆ suum motum, menstruum infert, sub æquatore incedat.

## CAPVT XXXVIII.

Planetæ præter communem SOLIS vim motricem, præditos esse vi insita: Et motus eorum singulorum componi ex duabus causis.

**D**IXI de illius motus origine, qui PLANETAS circa SOLEM vel LVNAM circa TERRAM rotat; hoc est de causis naturalibus illius circuli, qui in theoriis PLANETARVM pro diversa authorum intentione vel eccentricus vel concentricus appellatur.

Jam etiam dicendum de naturali causa ipsius eccentricitatis, seu in particulari COPERNICI hypothese, ipsius epicycli in concentrico. Nam virtus movens ex SOLE hætenus æquabilis fuit, tantummodo per alias & alias circulorum amplitudines gradus diversos trahens: ingenium vero ejus tale, ut PLANETA, si in eadem a SOLE remotione maneret, æquabilissime circumferretur, nullam sensurus intentionem, nullam remissionem motus SOLARIS. Quod autem inæqualitas aliqua in opere hujus virtutis est deprehensa, id accidit ex eo, quod PLANETA ex alia a SOLE distantia in aliam fuit transpositus; quo pacto in alium atque alium gradum fortitudinis, hujus ex SOLE virtutis, incidit. Quæritur ergo, si orbes solidi nulli sunt, quod demonstravit BRAHEVS, unde eveniat, ut PLANETA a SOLE ascendat & descendat? num etiam hoc ex SOLE? Est inquam, quomodo ex SOLE; est, quomodo non ex SOLE.

Primum argumentum ab eccentricitate.

Clamant rerum naturalium exempla & hæc hætenus delibata cœlestium cum his terrestribus cognatio, simplicis corporis, quo communiores sunt operationes, hoc esse simpliciores; varietates vero, si quæ sunt ejus, (ut in motu PLANETARVM, diversa a SOLE distantia, seu eccentricitas) ab extraneis causis existere concurrentibus.

Sic in



Sic in flumine simplex aquæ proprietates est ad centrum TERRÆ descendere. Quia vero iter ejus directum non est; declinat illac, qua depressum invenit alveum; stagnat, ubi in soli æquabilitatem incidit; rapitur cum strepitu, qua libramentis incitatur pronioribus; est ubi rotetur in gurgites, si perniciosi lapsu in procurentes scopulos impegerit. Vbi aqua ipsa, vi insita, nihil nisi descensum molitur ad TERRÆ centrum, simplici proprietate, simplex opus: declinatio vero & stagnatio & æstus & vortices & omnis varietas a causis assignatis ceu extraneis & adventitiis oritur.

Inprimis jucunda & nostro negotio accommodatiora exhibentur spectacula in navigiorum impulsione. Si funis, seu rudens super flumen transversus, in sublimi pendeat, ex utraque ripa nexus, & trochlea per rudentem discurrens, alio fune cymbam in flumine versantem retineat; portitor vero cymbæ gubernaculum seu remum decenti modo religaverit, cætera quietus; cymba vi simplici fluminis deorsum euntis ipsa transversim rapta, a ripa una in alteram transponitur, trochlea per funem sublimem decurrente. In latioribus vero fluminibus cymbas in gyros agunt, huc illuc trajiciunt, mille lusus exercent, nullo fundi aut littorum tactu, sed sola remi ope, decursum fluminis unicum & simplicissimum in sua vota convertentes.

Ad eundem fere modum, virtus ex SOLE in mundum per speciem egressa rapidus quidam torrens est, qui PLANETAS omnes adeoque totam forsan auram ætheriam ab occasu in ortum rapit, se ipso non aptus corpora ad SOLEM adducere vel ab eo longius propellere; quod esset infinitæ sollicitudinis opus. Necesse ergo est, ut PLANETÆ ipsi, ceu quædam cymbæ, peculiares virtutes motrices, quasi quosdam vectores seu portitores habeant, quorum providentia non tantum accessus ad SOLEM & recessus a SOLE, sed etiam (quod secundum argumentum esse queat) declinationes latitudinum administrant, & quasi ab una ripa in aliam, a Septentrione inquam in Austrum, & contra, flumen hoc (se ipso solum eclipticæ tractum sequens) trajiciunt.

Secundum argumentum a latitudinibus.

Certum enim est ex antedictis, virtutem quæ ex SOLE, simplicem esse. Jam vero eccentrici PLANETARVM, non tantum dedinant ab ecliptica, sed etiam in varias plagas eunt, sese mutuo & eclipticam interfecantes. Igitur aliæ causæ virtutis motrici ex SOLE conjunguntur.

## CAPVT XXXIX.

Qua via & quibus mediis movere debeant virtutes  
PLANETIS insitæ, ut circularis PLANE-  
TÆ orbita, qualem vulgo credunt,  
per auram ætheream efficiatur.

Q 3

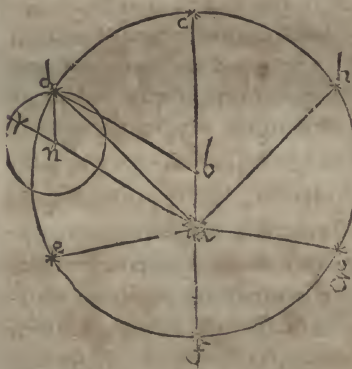
SINT



CAP.  
XXXVIII.Axiomata ad  
speculationem  
motuum ece-  
lestium.

INT itaque nobis in demonstratis verissima ista axiomata. PRIMVM, quod PLANETÆ corpus natura inclinatum sit ad quietem in omni loco, in quo solitarium ponitur. SECUNDO, quod ea virtute, quæ ex SOLE, de loco in locum, secundum longitudinem zodiaci, transponatur. TERTIO, si non mutaretur distantia PLANETÆ a SOLE, futurum ex hac transpositione iter circulare. QUARTO, ejusdem PLANETÆ in duabus per vices distantis a SOLE toto ambitu permanentis, tempora periodica futura in dupla proportionem distantiarum sive circulorum amplitudinis. QUINTO, virtutem nudam & solitariam in ipso PLANETÆ corpore residentem, non esse sufficientem transportando de locum in locum suo corpori, quod pedibus alis & pinnis caret, quibus in aura ætheria nitatur. SEXTO, & tamen accessus PLANETÆ ad SOLEM & ab eo recessus oriri ex virtute, quæ est propria PLANETÆ. Hæc omnia & naturæ sunt consentanea seipsis, & demonstrata hætenus.

I.  
Quid Planeta  
per motum sui  
corporis affe-  
ctet, dum per-  
fectus sit circu-  
lus ex compo-  
sito ejus iune-  
re. Hoc est, eu-  
jusmodi di-  
stantias a SO-  
LE affectet?



*Sit ille eccentricus CD, centro B, diastemate B C, descriptus: in eo B C linea apsidum, & A SOL, & B A eccentricitas. Dividatur eccentricus in partes quotcunque æquales initio a linea apsidum facto in C: quarum termini connectantur cum A. Erunt igitur CA, DA, EA, FA, GA, HA, terminorum partium æqualium di-*

*stantia a fonte virtutis. Jam centro B, diastemate B C, quod sit æquale ipsi A B, scribatur epicyclus γ δ, divisus in totidem cum eccentrico partes invicem æquales, a γ initio facto: & linea γ B continuetur, ut B α æquet B C: & punctum α connectatur cum terminis partium epicycli æqualium, lineis γ α, δ α, ε α, ζ α, η α, θ α. eruntque lineæ hæc æquales ordine, distantis ab A in eccentrico extructis. id enim supra capite secundo demonstratum est. Centro igitur α, diastemate δ α, scribatur arcus δ ι. & secans diametrum γ ζ in λ. & connectantur termini partium æqualiter distantium a γ aphelio epicycli, lineis δ ι, ε η, quæ secant eandem diametrum in κ. μ. signis, sic ut α δ vel α ι sit longior quam α κ, & α ε vel α λ longior quam α μ.*

Primus modus  
ut Planeta ipse  
currat epicy-  
clum.  
Hæc modo in-  
nititur fere  
cap. XLIX.

Quod si possibile esset, PLANETAM ire perfectum epicyclum visitata, & simul orbitam ejus esse perfectum circulum, tunc similes arcus simul perfici cogitandi essent, cum in eccentrico tum in epicyclo. Itaque jam statim patesceret, quibus mediis, qua mensura efficeretur

ceretur



ceretur distantia  $\alpha\iota$  æqualis ipsi  $\alpha\delta$ . Nam quia  $\alpha\iota$ ,  $\alpha\theta$ , æquales, PLANETA ex  $\gamma$  in  $\theta$  iens, distantiam  $\alpha\theta$  necessario, & sine speciali consilio, efficeret justam, & æqualem ipsi  $\alpha\delta$ .

At præterquam quod is cum axioma quinto pugnare videtur, qui dicit, PLANETAM vi insita progredi de loco in locum ex  $\gamma$  in  $\theta$ , multa etiam alia absurda involvuntur.

CAP.  
XXXVIII.

Huiusmodi  
absurda.

Ducatur enim ipsi  $\text{BD}$  parallelos  $\text{AN}$ , & sit  $\text{AN}$  æqualis ipsi  $\text{BD}$ , & centro  $\text{N}$  scribatur epicyclus qui per  $\text{D}$  ibit. Cum igitur, existente  $\text{CD}$  perfecto circulo, iidem perficiantur anguli, a Planeta  $\text{D}$  apud  $\text{B}$  centrum eccentrici, & ab  $\text{N}$  centro epicycli apud centrum SOLIS  $\text{A}$  (per equipollentiam demonstratam, capite II.), diametro epicycli  $\text{ND}$ , qui PLANETAM in  $\text{D}$  habet, manente ipsi  $\text{AB}$  parallelo, respectu situs in mundo: ideo hic poneretur eadem celeritas  $\text{N}$  centri epicycli circa  $\text{A}$  SOLEM &  $\text{D}$  PLANETÆ circa  $\text{B}$  centrum epicycli, ita ut simul intenderentur isti motus & simul remitterentur: & quia intensio & remissio est a majori vel minori distantia corporis PLANETÆ a SOLE, ideo centrum epicycli, manens in eadem distantia, fingeretur tarde vel celeriter moveri propter PLANETAM distantem longius vel brevius a SOLE.

Et quamvis virtus PLANETAS vehens celerior est omnibus omnino PLANETIS, ut ostensum cap. XXXIV, hic tamen esset nobis supponendus imaginatione, unus virtutis ex SOLE radius  $\text{AN}$ , cen linea, in qua  $\text{N}$  centrum epicycli perpetuo maneret. qua linea cum ipso centro  $\text{N}$  interdum esset tarda, interdum velox; iterum contra ea quæ supra dicta, quod virtus in eadem distantia eandem perpetuo præstet celeritatem: PLANETAM vero deberemus ponere sese evolventem ex hoc imaginario radio  $\text{AN}$  in partes contrarias temporibus æqualibus inæqualiter, prout ipse hic radius vel celer vel tardus fieret.

Quo pacto Geometricis quidem Veterum suppositionibus propiores fieremus, sed a Physicis speculationibus aberraremus quam longissime, ut ostensum capite II. Neque sufficiunt cogitationes meæ ad eruendum modum, quo ista contingere possent naturaliter.

Simplicius igitur cogitarentur ista, si inspiceremus  $\text{ND}$  diametrum epicycli sibi ipsi perpetuo parallelum manentem. Tunc igitur PLANETA hunc motum conficeret, imaginatione non epicycli sed centri eccentrici  $\text{B}$ , & tuendo sese in eadem perpetuo distantia ab illo centro.

At sub principium Operis cap. II. dictum est, absurdissimum esse, ut PLANETA (quamvis cum mente instruas) imaginetur sibi centrum, & ab eo distantiam, in quo centro nullum peculiare corpus pro nota insit.

Et quamvis dixeris, PLANETAM respicere ad SOLEM  $\text{A}$ , & jam antea scire memoriter, quales ordine distantia a SOLE perfecti eccentrici continere debeant: Primum hoc remotius est, & indiget mediis, quæ effectum perfecti circularis itineris cum signo crescentis & decrescientis diametri SOLIS connectant, etiam in aliqua mente. Id autem medium non est aliud, nisi positio centri eccentrici  $\text{B}$  in certa a SOLE distantia; quod jam modo dictum, a nuda mente fieri non posse.

Q 4

Non

Hoc ultimum  
declinat in  
cap. XLIX  
ceteris ab  
dis manentibus.

Secundus  
dus ut Plan  
moliatur ec  
centricum.

Aburda.



CAP.  
XXXIX.

Non nego, cogitari posse centrum, & circa id, circulum. Sed hoc dico, si centrum cogitatione sola consistat, nullo tempore, nullo signo externo; non posse circa id ordinari realiter corporis alicujus mobilis iter perfecte circulare.

Abfurda.  
2.

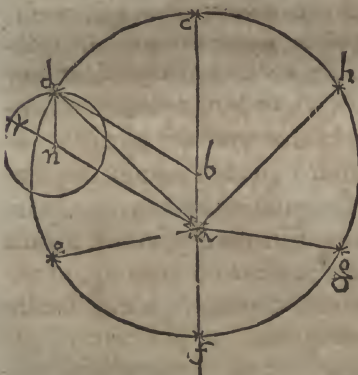
Præterea si PLANETA suas justas distantias a SOLE, lege circuli ordinatas, depromeret ex memoria, depromeret in idem etiam tanquam ex tabulis PRUTENICIS aut ALPHONSINIS æquales arcus eccentrici, decurrendos in æqualibus temporibus, & decurrendos vi extranea ex SOLE; & sic præsciret memoriter id, quod extranea & bruta ex SOLE virtus esset effectura. Quæ omnia sunt absurda;

Præsertim cum ARISTOTELE teste infiniti nulla sit scientia; infinitum autem misceatur huic intensiōi & remissioni.

Sed bene habet, quod ipsæ etiam OBSERVATIONES perfectum circulum CD infra capite XLIV non sunt passuræ: nec imbecilles istæ (ut putantur) speculationes solitariae consistunt, tantoque minus calumniis sunt obnoxia.

Modus tertius,  
ut Planeta vi  
infra liberetur  
in diametro  
epicycli.

Est itaque magis consentaneum, PLANETÆ ipsi nihil esse curæ, neque epicyclum, neque eccentricum, sed opus quod ipse perficit aut ad quod efficiendum concurrat, esse iter libratorium in diametro  $\gamma\zeta$  ad SOLEM tendente.



Mensuram li-  
brationis a  
PLANETÆ  
non peti ex e-  
picyclo reali:



Quæritur jam  
mensura, qua PLA-  
NETA justas quoli-  
bet tempore distan-  
tias metiatur?

Nobis quidem  
mensura patet ex  
Geometria & sche-  
mate. Quoties enim,  
PLANETÆ a SOLARI  
virtute promotus est  
in lineam DA, nos tunc

inquirimus angulum CBD, eique æqualem facimus  $\gamma\beta\delta$ . Et sic a d vel ei æ-  
qualem  $\alpha$ , dicimus esse justam PLANETÆ in D versantis distantiam ab A.  
Sed hanc propositam mensuram hominibus, jam eripimus PLANETÆ,  
dum ipsum ex epicycli amplitudine intra diametri  $\gamma\zeta$  angustias  
redegimus.

Nec ex arcibus  
eccentrici con-  
fictis:

Equidem in hac inquisitione facilius dicitur quid non sit quam quid  
sit. Nam quia PLANETÆ momentis iis, quibus a SOLE fuit collocatus  
in lineas ex A per C.D.E.F.G.H. ductas, ipse ponitur effecisse distantias ordine  
has,  $\gamma\alpha$ ,  $\iota\alpha$ ,  $\lambda\alpha$ ,  $\zeta\alpha$ ,  $\lambda\alpha$ ,  $\iota\alpha$ . Quod si igitur via PLANETÆ est perfe-  
ctus circulus, tunc æqualibus partibus eccentrici CD.D.E.EF. respon-  
dent inæquales descensus PLANETÆ in diametro, nempe  $\gamma\iota$ ,  $\iota\lambda$ ,  $\lambda\zeta$ . &  
quidem turbato ordine, sic ut non supremi sint minimi, imi maximi,  
sed ut medii sint maximi  $\iota\lambda$ , extremi  $\gamma\iota$ ,  $\lambda\zeta$  minores, & summi  $\gamma\iota$  pau-  
lo mi-



lo minores imis  $\lambda \zeta$  respondentibus. Sunt enim æquales  $\gamma \kappa$  &  $\mu \zeta$ , &  $\gamma$  minor quam  $\gamma \kappa$ ,  $\lambda \zeta$  vero major quam  $\mu \zeta$ .

Atque hæc eadem causa impedit, quo minus  $\gamma \iota$ ,  $\iota \lambda$ ,  $\lambda \zeta$ , proportionentur vel temporibus confectorum æqualium arcuum  $c d$ ,  $d e$ ,  $e f$ , vel angulis ad SOLEM  $c a d$ ,  $d a e$ ,  $e a f$ . Tempus enim seu mora PLANETÆ in partibus eccentrici æqualibus,  $c d$ ,  $d e$ ,  $e f$ , a summo ad imum, continue minuitur; anguli ad SOLEM continue augentur; Distantiæ vero  $\gamma \iota$  augentur in medio, ut  $\iota \lambda$ .

Igitur si iter PLANETÆ est perfectus circulus, mensura descensus PLANETÆ in diametro  $\gamma \zeta$  neque tempus est, neque spacium eccentrici confectum, neque angulus ad SOLEM.

Et has quidem mensuras etiam Physicæ speculationes repudiant.

Quid si igitur hoc dicamus? Etsi motus PLANETÆ in epicyclo non contingat, sic tamen dispensari hanc librationem, ut distantia a SOLE efficiantur similes iis quæ existunt epicyclo vere decurso?

Primum tribuitur virtuti quæ PLANETÆ propria est, cognitio epicycli imaginarii, ejusque effectuum, in ordinandis distantis a SOLE: tribuitur & cognitio futuræ celeritatis & tarditatis, quam causaturus sit motus communis ex SOLE; quia hic necessario ponitur eadem intensio & remissio imaginaria motus epicycli imaginarii, quæ motus veri eccentrici; quæ sunt incredibilia quam priora, ubi motus corporis cum epicycli vel eccentrici cognitione conjunctus fuit. Itaque quæ ibi disputata sunt contra, hic intelligantur repetita: pene. n. coincidunt sententiæ.

Et tamen in penuria melioris sententiæ, in præsens nobis est acquiescendum in hac. Quæ quo plura absurda involvit, hoc libentius infra capite LII Physicus aliquis admittet, quod OBSERVATIONES testantur, iter PLANETÆ non esse circulum.

DICTUM est hætenus de mensura, quæ formam hujus librationis respicit: RESTAT ut & mensuram hujus mensuræ, scilicet quantitatis seu motus per locum inquiramus. Nec enim satis est, scire PLANETAM, quantum abstinere debeat a SOLE: quin & hoc requiritur, ut sciat, quid faciens, justo intervallo abstinet.

Quem igitur ista suppositio itineris perfecte circularis eo adegit, ut mentem in PLANETA collocaret, quæ huic librationi præfideret, is aliud dicere non poterit, quam hoc respicere mentem PLANETÆ ad diametri SOLIS amplitudinem crescentem & decrescentem, & hoc usam signo intelligere, quantas a SOLE effecerit quolibet tempore corporis sui distantias. Quia ut nautæ non possunt intelligere ex ipso mari, quantum undarum spacium confecerint, eo quod iter illud nullis sit distinctum limitibus, sed vel ex diuturnitate navigationis, si ventus & unda constantes manserint, & navis nunquam quieverit; vel ex venti plaga & altitudinibus poli diversis; vel ex omnium horum aut aliquorum saltem juncta consideratione; vel si diis placet, ex rotularum nonnullarum coagmentatione, pinnarum ope in undas demissarum, agitanda; cujusmodi instrumentum vani quidam mechanici profitentur, qui Oceani fluctibus continen-

Nec ex tempore lapsio:  
Nec ex angulo ad SOLEM, seu anomaliam conquisita:

Nec ex epicyclo vel eccentrico imaginario.

Infra capite LVII aperietur hujus librationis mensura.

## II.

Quibus mediis seu qua mensura Planeta comprehendat suam a SOLE distantiam?

Planetis quantum tribuendus sensus quantitatis corporis SOLARIS?

tinen-



CAP.  
XXXIX.

In Planeta sic-  
rent *per unam*  
distantiam me-  
nientes sui a  
Sole, per unam  
stationem, scilicet  
ex apparenti  
quantitate cor-  
poris Solis.

continentis quietem transcribunt: Eundem plane ad modum PLANETÆ mens locum seu spacium versus SOLEM confectum metiri se ipsa non potest, cum pura interfit aura ætheria, nullis distincta signis; sed aut tempore utitur, & per tempus illud, æquali contentione virium, quod jam est in superioribus negatum; aut machina corporea, quod est ridiculum (ponimus enim sidera rotunda, exemplo SOLIS & LUNÆ: quin & verisimile est, universum campum auræ ætheriæ una ire cum PLANETIS); aut denique signis aliquibus idoneis cum mutata PLANETÆ a SOLE distantia variabilibus, cujusmodi præter unicam SOLIS diametrum apparentem, nullum aliud suppetit. *Sic nos homines scimus SOLEM a nobis abesse 229 suis diametris, quando ejus diameter habet 30 minuta, & 222 diametris, quando habet 35.*

esse aliquid in  
Planeta inftar  
mentis, quod  
corpus Solis re-  
spiciat.

Et sane si certum esset, motum hunc in epicycli diametro proprium, non posse perfici a virtute aliqua PLANETÆ materiali & corporali sive magnetica, non etiam a nuda animali, sed gubernari a PLANETÆ mente, nihil absurdi statueretur. Quod enim SOL alias etiam observetur a PLANETIS, testantur & latitudines. Cum enim PLANETÆ causa harum a media & regia via hujus virtutis ex SOLE, ceu ab ipso torrente fluminis, ad latera secedant, ut dictum capite xxxviii, nisi SOLEM respicerent interim, accessusque & recessus in linea per centrum SOLIS tendente perficerent; tunc circulos describerent, qui ex TERRA vel ex centro MVNDI apparerent minores, paralleli cum aliquo maximo. At describunt omnes PLANETÆ maximos circulos, qui eclipticam in locis ex SOLE oppositis secant, quod supra cap. xii. xiii. xiv. de MARTE

Vide marginem  
cap. LXIII.



Que obijci pos-  
sunt, sensui  
corporis So-  
laris.

s. Exillitas.

ex observationibus est demonstratum. Ergo & diameter libratoria γζ versus SOLEM ipsum tendit, & latitudines SOLEM omnino respiciunt. Etsi hoc quoque de latitudine, infra parte v, a MENTIS partibus ad NATURÆ partes & magneticas facultates sum traducturus.

NEC MIHI hoc dixeris, opido parvam esse hanc SOLIS diametrum, ejusque variationem, ut pro regula esse non possit. Certum enim est, in nullo PLANETARVM penitus evanescere. Cum enim in TERRA sit triginta minutorum, in MARTE obtinebit viginti, in JOVE septem, in SATVRNO tria, at in VENERE quadraginta, in MERCVRIO plane octoginta, & usque ad centum & viginti. Neque de parvitate hujus corporis, sed de sensuum humanorum inepta crassitie querere, qui ad tam parva percipienda non sequuntur.

Ecce hoc quantulumcunque corpus aptum tamen est, quod in superioribus demonstravi, ad movenda in circulum tam remota corpora. De illuminatione MVNDI a tantillo corpusculo sciunt omnes. Credibile est itaque, si qua facultate præditi sunt motores illi observandæ hujus diametri, eam tanto esse argutiorē quam sunt oculi nostri, quanto opus ejus & perennis motio nostris turbulentis & confusis negociis est constantior.

An ergo



An ergo binos singulis PLANETIS tribues oculos, KEPLERE? Nequaquam. Neque est necesse. Neque enim ut moveri possint, pedes ipsis atque alæ sunt tribuendæ. Orbis vero solidos BRAHEVS jam eliminavit. Neque exhausta nostra speculatio omnes naturæ thesauros, ut per nostram scientiam stet, quot sensus esse debeant. At etiam exempla nobis admirabilia sunt in promptu. Dic enim physice, quibus oculis astrorum loca in zodiaco speculentur facultates animales corporum sublunarium, ut harmonica dispositione (quem aspectum dicimus) inter ea deprehensa, subsultent, & in opus suum exardescant? An etiam oculis suis signavit Mater mea loca siderum, ut sciret se natam in configuratione SATVRNI, IOVIS, MARTIS, VENERIS, MERCVRII, per sextiles & trinos; eoque iis potissimum diebus liberos suos, præsertim me primogenitum, eniteretur, quibus quamplurimi eorundem aspectuum, præsertim SATVRNI & IOVIS, recurrerent, aut quamplurima loca pristina quadratis, oppositis, & ipsis corporibus possiderentur? Quæ sane in omnibus exemplis deprehendi, quotquot ad hunc diem obtigerunt. Sed quid ego hæc æque absurda atque illa, nisi illis, qui in natura sese diligentius exercuerunt, quam hodie usitatum est?

Idem igitur ille, quem hic ponimus dicere, PLANETÆ iter esse perfectum circulum, hoc dicet, PLANETAM affectare sua libratione, ut in qua proportionem sunt lineæ  $\delta a, \epsilon a, \zeta a$ , vel æquales illis  $\iota a, \lambda a, \zeta a$ , ad longissimam  $\gamma a$ : in eadem fere\* proportionem eversa, videantur ipsi, diametri SOLIS, post æquales eccentrici arcus confectos; & hac diametro- rum SOLIS consideratione venire dictis temporum articulis ex  $\gamma$  in  $\iota, \lambda, \zeta$ . propinquitates.

Sciendum tamen, non bene quadrare invicem, augmentum diametri SOLIS & arcus epicycli; itaque memoriam huic menti motrici valde bonam esse oportet, ad æqualia augmenta diametri SOLIS accommodanti inæquales sinus versus arcuum epicycli. quo de infra cap. LVI. LVII.

ATQUE HÆC de signo confecti spaciū dicta sunt. Restat, ut tertio & de animali facultate transvectandi corporis PLANETARIi tribus verbis moneam: cum qui dicat vi insita transportari corpus PLANETÆ, nullo modo verisimilia dicere. hoc enim negavimus in principio. At neque SOLI simpliciter transcribi potest vis hæc. Idem enim qui PLANETAM attrahit, vicissim etiam repelleret: quod pugnat cum simplicitate SOLARIS corporis. Qui vero peculiari quadam ratione hanc translationem in consensum mutuum corpori SOLIS & PLANETÆ refert, is totam hujus capituli materiam aliter informat: eoque nomine deputatum est infra huic rei peculiare caput LVII.

VIDES lector considerate & ingeniose, quod hæc opinio de perfecto circulo eccentrico itineris PLANETARIi multa incredibilia in speculationibus Physicis involvat; non quidem quod SOLIS diametrum menti PLANETARIÆ pro signo ponit: faciet enim id forsitan ipsa etiam verissima sententia; sed quod incredibilia transcribat & menti & animæ motrici.

CAP.  
XX XIX.

2. Defectus instrumentorum  
sensuum.

\* Nam cap.  
LVII. erit pro-  
portio paulo  
alia.

III.

Qua facultate  
animali mens  
obineat eam  
quam affectat,  
corporis a Sole  
distantiam.



AT NOS qui vero propinqui sumus, jam porro speculationes istas nondum licet undique perfectas, idoneas tamen motibus SOLIS, in numeros conjicere discemus. Proderit tandem ad exactiorem veri inventionem, quæ reservatur in caput LVII, nos hic fuisse prius exercitatos.

## CAPUT XL.

Methodus imperfecta æquationes ex Physica hypothefi computandi, quæ tamen sufficit theoriæ SOLIS vel TERRÆ.



AM PROLIXA disputatione opus fuit, ut via strueretur ad naturalem æquationum formam, de qua parte quarta plura sum acturus. Nunc redeundum ad æquationes eccentrici SOLIS in specie, quæ potissima est hujus partis tertiæ materia, & cujus gratia præmissa sunt generalia illa per capita VIII præcedentia.

PRIMVS meus error fuit, viam PLANETÆ perfectum esse circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab autoritate omnium Philosophorum instructior, & Metaphysicæ in specie convenientior. Sic ergo via PLANETÆ perfectus eccentricus. nam insensile est in theoria SOLIS, quantum ei ovalis forma detrahit. Quæ vero propter hanc deviationem sunt necessaria futura in PLANETIS cæteris, infra sequentur cap. LIX & LX.

Per elongationes Planetæ a centro Solis, invenire partem æquationis Phylæam.

Cum ergo sint moræ PLANETÆ in æqualibus eccentrici partibus ad invicem in ea proportionem, in qua sunt ipsæ partium illarum distantia, at puncta singula in toto semicirculo eccentrici distantiam mutant; non levem operam mihi sumpsi, ut inquirerem, quomodo singularum distantiarum summæ haberi possent. Nam nisi summam omnium, quæ sunt tamen infinitæ, habuerimus, non poterimus dicere, quanta sit cujusque mora. quare æquatio ignorabitur. Vt enim tota summa distantiarum est ad tempus totum periodicum, sic pars summæ distantiarum quotalibet ad suum tempus.

O.⊙.  
Anomalia rædia quid?

Igitur initio eccentricum secui in partes CCC LX, quasi hæc essent minimæ particulae, & posui, quod intra unam hujusmodi partem distantia nihil mutetur. Distantias igitur ad initia partium seu graduum, methodo capituli XXXI investigavi, easque in unam summam conjeci. Postea temporis revolutorio, quamvis definitum esset CCC LXV diebus & VI horis, aliud & rotundum nomen posui, dixique illud valere gradus CCC LX, seu integrum circulum, qui est apud Astronomos anomalia media. Vt ergo summa distantiarum ad summam temporis, sic habere feci quamlibet distantiam ad suum tempus. Denique tempora per singulos gradus accumulavi: collatisque his temporibus, seu gradibus

anoma-



anomalie medie cum gradibus anomalie eccentrici, seu cum numero partium, ad quas usque quærebatur distantia, prodiit æquatio Physica; cui fuit adjungenda Optica, capitis xxix methodo cum ipsis distantis inventa, ut haberetur tota.

C. P.  
X L.

Atque cum hæc ratio sit mechanica & tædiofa, nec posset ex ea cujuscunque gradus solitarii, cæteris sepositis, æquatio computari, circumspexi de aliis mediis. Cumque scirem infinita esse puncta eccentrici, & distantias earum infinitas; subiit, in plano eccentrici has distantias omnes inesse. Nam memineram, sic olim & ARCHIMEDEM, cum circumferentie proportionem ad diametrum quæreret, circulum in infinita triangula dissecuisse. nam hæc vis occulta est ejus demonstrationis per impossibile ducentis. Quare pro eo quod prius circumferentiam in 360 partes secabam, jam planum circuli eccentrici in totidem secui, lineis ex puncto, unde computatur eccentricitas,eductis.

Per areas invenire partem æquationis Physicam.



Sit AB linea augium; A SOL (vel TERRA PTOLEMÆO); B centrum eccentrici CD; cujus semicirculus CD dividatur in partes aequales quotcunque CG. GH. HE. EI. IK. KD. & connectantur AB puncta cum punctis divisionum. Erunt igitur, AC longissima distantia, AD brevissima, cætera ex ordine AG, AH, AE, AI, AK. Cum igitur triangula æqualia sint, ut bases, & sectores sive triangula CBG, GBH, & reliqua, insistentia partibus circumferentie minimis, ideoque a rectis non differentibus, omnia eandem habeant altitudinem, cruribus BC, BG, BH, aequalibus: omnia igitur erunt æqualia. Sed in area CDE insunt hæc triangula omnia, & in semicircumferentia CED insunt arcus, seu bases omnes. Quare per compositionem, ut area CDE ad arcum CED, sic area CBG ad arcum CG. & permutatim, ut CED arcus ad CG, CH, & singulos ordine, sic area CDE ad areas CBG, CBH, & singulas ordine. Quare nihil peccatur, si pro arcubus, area in hunc modum tractentur, & pro angulis anomalie eccentrici CBG, CBH, area CGB, CHB.

Porro quemadmodum recta ex B ad infinitas partes circumferentie extensa, omnes in area semicirculi CDE insunt, & recta ex B ad infinitas partes arcus CH extensa, omnes in area CBH insunt: ita etiam recta ex A ad easdem circumferentie vel arcus partes infinitas, idem faciunt. Cum denique utraq, & quæ ex B, & quæ ex A, unum & eundem semicirculum CDE impleant: at cum ex quæ ex A educuntur, sint distantie ipsæ, quarum summa quaritur: hinc concludere mihi videbar, computata CAH, vel CAE area, summam haberi infinitarum distantiarum in CH vel CE: non quod infinitum pertransiri possit, sed quod facultatis, qua pollent distantie, ad moras accumulandas, collecta mensuram in hac area inesse putarem, ut ita eam adipisci possimus per cognitionem area, citra minimarum partium dinumerationem.

R

Quare



CAP.  
XL.

Quare ex superioribus, sicut se habet CDE area ad dimidium temporis restitutorii, quod dicatur nobis  $180^\circ$  gradus: sic CAG, CAH area ad morarum in CG & CH diuturnitatem. Itaque CGA area fiet mensura temporis seu anomalie media, quæ arcui eccentrici CG respondet, cum anomalia media tempus metiatur.

Prius autem pars CGB hujus area CAB, erat mensura anomalie eccentrici, cujus æquatio Optica est angulus BGA.

Ergo residua area, trianguli scilicet BGA, est excessus (hoc loco) anomalie mediae supra anomaliam eccentrici; & ejusdem trianguli angulus BGA est excessus anomalie eccentrici CBG supra coæquam CAG. Ejusdem itaque trianguli cognitio utramque partem æquationis prodit, respondentem anomalie coæquatæ GAC.

Causa cur supra cap. XXXI. in modo tertio tantum duplicata fuerit pars æquationis pro integra æquatione.

Atque hinc etiam causa patet, cur supra capite xxx. xxxi. partes æquationis dixerim in theoria SOLIS quam proxime æquales. Nam quia quemlibet arcum, eique superstantem angulum ad centrum (ut prius CG & CBG) metitur area sua, qui sector dicitur, ut area CBG; collocato ergo pede circini in G, & diastemate GB, arcus circumferentia scribatur, secans GA in O. Igitur ut area GBC ad angulum GBC, sic area BGO ad angulum BGO. Sed angulus BGO est pars æquationis Optica. Itaque area GOB per duplicationem æquationis partis, metietur partem Opticam æquationis, cum in nostro calculo prius explicato ipsa area tota GBA sit propter partem æquationis Opticam consulenda.

Etsi igitur AGB genuina mensura partis æquationis Physica, excedit OGB oblatam mensuram partis Opticæ, spaciolo seu area OAB (& versus perigeum hujusmodi aliquo spaciolo vicissim ab eo superatur): in parva tamen eccentricitate, cujusmodi est SOLIS vel TERRÆ, in qua versamur hac tertia parte, hoc non est sensibile. Nam quo propius lineam apsidum venit, hoc exilius fit totum triangulum AGB, quare & particula ejus AOB, quantumvis crescente tunc ejus altitudine AO. In longitudinibus vero mediis BEA angulus cum sectore suo alicubi plane mensuratur ab area BEA, & excessus cum defectibus incipiunt permutari.

ITAQUE summa differentia quæ contingere potest, in octantes, seu loca inter apsidem & quadrantes intermedia accumulatur: quæ quanta sit, jam patefiet.

CVM ENIM in theoria MARTIS aliquandiu eadem usus fuerim, computandi forma per areas, non potuit hæc differentia negligi propter magnam PLANETÆ eccentricitatem. Nec duplicatio partis æquationis Opticæ citra sensibilem errorem fuit. Quare exploranda fuit planities trianguli æquatorii. Potest id fieri variis mediis, sed compendiosissimum ascribam.

Notum



Notum est æquealta triangula esse in proportionē basium, dico & æquebasia esse in proportionē altitudinum.

Compendiosa  
inquisitio aræ  
in triangulo æ-  
quatorio.

CAP.  
XL.

Sint  $AGB, AHB$  super eadem basi  $AB$  continuata in  $C$ . Agatur ex  $G$  re-  
cta  $GN$  parallelus communi basi  $AB$  secans  $HB$  in  $N$ : & connectatur  $N$  cum  
 $A$ : & ex trium triangulorum verticibus  $G, H, N$ . agantur perpendiculares in  
basim  $GM, HL, NP$ , determinantes triangulorum altitudines. Cum ergo  $GN$   
&  $MP$  sint paralleli, &  $GM, NP$ , perpendiculares, erunt igitur  $GM, NP$ , æ-  
quales. Sed  $GM$  est altitudo trianguli  $AGB$ , &  $NP$  est altitudo trianguli  
 $ANB$ . Triangula igitur  $ANB, AGB$ , sunt æquealta. & quia simul super ea-  
dem basi  $AB$ , sunt igitur æqualia. Et cum  $ANB$  sit pars de  $AHB$ , & com-  
munis linea basium  $HB$ , & communis vertex  $A$ , triangula igitur  $NAB, HAB$ ,  
sunt æquealta. Quare ut basis  $NB$  ad  $BH$ , sic  $NAB$  ad  $HAB$ . Sed  $NAB$  &  
 $GAB$  probata sunt æqualia. Ergo ut  $NB$  ad  $BH$ , sic  $GAB$  ad  $HAB$ . Ut vero  
 $BN$  ad  $BH$ , sic  $NP$  ad  $HL$ , eo quod  $NBP$  &  $HBL$  similia triangula. Ergo  
etiam ut  $NP$  ad  $HL$ , sic  $GAB$  ad  $HAB$ . Sed  $NP$  &  $GM$  æquales. Ergo ut  
 $GM$  ad  $HL$  altitudo ad altitudinem, sic  $GAB$  area ad  $HAB$  aream. Quod  
erat demonstrandum.

Sit jam  $BE$  perpendicularis ad  $CD$ : & triangulum  $BEA$  rectangulum in  
 $B$ . erit  $BE$  altitudo, &  $BA$  basis. Ducta ergo 900 sc. dimidia basi  $BA$  (que est  
in Sole 1800) in altitudinem  $BE$  scilicet 100000, qui est circuli radius, creatur  
area trianguli  $BEA$  per  $XLII$  primi  $EVCLIDIS$  sc. 90000000. At area circuli,  
cujus radius est 100000 (ex recentissima recognitione  $ADRIANI ROMANI$   
solertissimi Geometra) est 31415926536 ne unius quidem harum particula-  
rum errore. Et ut hac circuli area se habet ad gradus 360 anomalie media  
seu temporis, hoc est ad 21600 scrupula prima, vel 1296000 secunda: sic in  
eadem proportionē area trianguli 90000000 se habet ad 3713 secunda, hoc  
est 1 gr. 1. min. 53 sec. Itaque area  $BEA$  valet 1 gr. 1 min. 53 sec. Sed & angu-  
lus  $BEA$  capitibus  $XXX. XXXI$ . fuit 1 gr. 1 min. 53 sec. Equationis igitur  
utraque pars æqualis est hoc loco, circa gradum scilicet 90.

Valor trianguli  
in anomalia  
eccentri 90 gr.

Adrianus Ro-  
manus:

In cæteris gradibus anomalie eccentrici sic agendum. Cum  
 $BEA$  sit 3713, ut ergo  $EB$  altitudo ejus ad  $HL$  vel  $GM$  altitudines cæterorum,  
hoc est sinus totus ad sinus  $HBC, GBC$ , anomalie eccentrici: ita 3713 ad areas  
reliquorum triangulorum. Ita multiplicabitur 3713 in sinus angulorum ad  $B$ ,  
& abjectis quinq. ultimis cyphris, erunt residua scrupula secunda partis æqua-  
tionis Physicæ, illi angulo ad  $B$  respondentia. Exempli causa sit  $HBC$  45. 43.  
46, quantus supra cap.  $XXXI$  fuit. Sinus igitur 71605 in 3713 ductus abje-  
ctis 5 ultimis constituit 2659 secunda, hoc est 44. 19. quam partem æquatio-  
nis supra in tabula assumpsimus esse 43. 46 æqualem parti Opticæ.

Itaque hic areola  $ABO$  ubi maxima, 33 secunda non excedit.

ATQUE HÆC est quarta illa ratio æquationes eccentrici computan-  
di, qua de supra sub finem capituli  $XXXIV$  cepi dicere, quæ naturam ipsam  
rerum & speculationes capitibus  $XXXII. XXXIII$ . præmissas proxime  
exprimit.

R 2

Sed



Defectus huius  
operationis  
per aliam tri-  
anguli positi  
circuli or-  
bita.

Sed tamen paralogismus inest in argumentatione mea, non magni quidem momenti; ortus inde, quod ARCHIMEDES circulum secuit, quidem in infinita triangula, sed rectis angulis circumferentiæ insistentia, ut quorum vertices in B circuli centro. At triangulorum cum A vertice in circumferentia insistentium, ratio non est eadem; quia circumferentia a rectis ex A eductis ubique præterquam in c. d. punctis oblique secatur.

Angulos minu-  
tim sectos di-  
co, cum gradi-  
bus adherent  
minuta.

Et posses errorem experientia deprehendere. quod ipse quoque feci, assumptis omnibus distantis A C, A G, A H, ad singulos gradus integros, anguli C B G. G B H (quæ distantia, etsi in tabula capite xxx præmissa, situ respondent singulis gradibus integris anguli ad A, itaque minutim sectis angulis ad B: facile tamen cuilibet gradui integro anguli ad B, sua distantia ab A proportionaliter attribui potest) iisque in unam summam coniectis. Nam conficitur summa major quam 36000000; cum tamen distantia a B 360, efficiant summam non aliam quam 36000000. Atqui si utraque summa eadem areâ circuli mensuraretur, debuerunt hæ summæ esse æquales.

Demonstratur autem in hunc modum error.



Trajiciatur per B recta quacunque præter C D, secans circumferentiam, sitque E F: Et connectantur puncta sectionum E. F. cum A. Cum igitur A signum non comprehendatur linea E F, fiet F A F figura, seu triangulum; quare E A, A F junctæ, longiores sunt, quam E F per XXII primi EVCLIDIS. Sed area circuli continet summam omnium E F. ergo continet summam, quæ minor sit quam omnes E A, A F, cum inter quacunque puncta eccentrici opposita Et

A, tale constituatur triangulum, præterquam inter C D. Et A, ubi pro triangulo sit linea recta.

Porro eadem ratione demonstratur etiam (ut hoc obiter addam) distantias ab A respondentes omnibus 360 gradibus integris anguli ad A, (quæ sunt in superiori capitis xxx tabula), collectas in unam summam, esse minores quam 36000000. Trajiciatur enim per A punctum recta quacunque, præter D C quæ sit E V, Et connectantur E V cum B. Erunt, in triangulo E B V rectæ E B, B V, junctæ longiores quam E A, A V, duæ distantia oppositæ. Sed E B. B V omnes 360, collectæ faciunt 36000000. Ergo E A. A V omnes 360, collectæ facient minus quam 36000000.

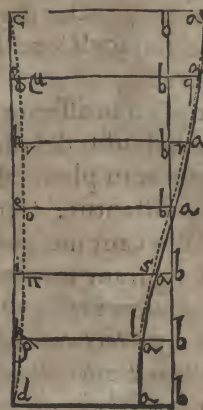
Tota ecliptica  
orbis Planete,  
nihil peccat  
hæc methode.  
Nota ergo illa.

Vt igitur repetam quæ jam sunt dicta, hæc æquationum methodus compendiosissima quidem est, & naturalibus motuum causis hætenus explicatis innititur, sed & in theoria SOLIS vel TERRÆ scrupulosissime satisfacit observatis: sed tamen in duobus peccat; Primo, quod ponit orbitam PLANETÆ esse perfectum circulum, quod verum non esse infra demonstrabitur cap. XLIV; Secundo, quod plano utitur non exacte metiente







CAP.  
XL.

aquales, ex constructio-  
ne, & longiores. sed &  
VR. RY. sunt aquales et  
minores. Ex puncto ve-  
ro H extra circumferen-  
tiam XY ductæ sunt duæ  
HX per centrum A, &  
HY præter centrum; ergo  
HY est longior quam  
HX; major ergo AV, vel  
AX, augetur breviori  
XH, & minor VR vel  
RY augetur longiori

YH: Et tamen tota RH manet brevior quam tota AH. Ergo differentia RH &  
AH minor est, differentiâ RY & AX, hoc est differentiâ VR & VA. Itaque in  
conchoide SA major est, RA minor, etsi IE, EH aquales. Non ergo bi-  
secatur ab EA, spaciū inter duas conchoides: videtur autem bisecari  
a BB, quod exploret Geometra aliquis, & simul doceat quadrare spaci-  
um inter conchoides, ut numerationibus aptum fiat. Infra cap. XLIII  
invenies æstimationem crassam hujus spaciū.

HÆC itaque de Physicæ æquationis computatione generaliter præ-  
mittere volui, ut quamvis ea nondum a necessariis Geometriæ admini-  
culis satis est instructa, sed neque dum omnes inæqualitates PLANETA-  
RVM patefactæ (cum præsertim præsupposuerimus, viam SOLIS vel  
TERRÆ esse perfectum eccentricum, quod tamen infra de MARTE ne-  
gabitur cap. XLIV. & LIII.) non tamen nimium hæc operatio a sua spe-  
culatione præmissa divideretur. Nam quod theoriam SOLIS attinet,  
in qua fuimus hætenus versati, nihil nobis incommodat, neque con-  
choidis spaciū neglectio, qua minus justo sumimus, neque perfecti eccen-  
trici assumptio, qua ratione abundare videmur; in quantum jam judica-  
ri potest, nondum omnibus explicatis. Imo hæc hoc capite sub paralo-  
gismi nota rejecta, infra, cum ad verissimum modum æquationum ve-  
nerimus, resumentur; eliminato illo ex hypothese ista, quod paralogis-  
mo dedit occasionem.

CUM ergo causam & mensuram INÆQUALITATIS SECUNDÆ, quæ  
PLANETAS visui stationarios, directos & retrogrados exhibet, per cer-  
tissimas observationes & demonstrationes ad unguem descripserim: o-  
stenso quod & ipsa hæc secunda inæqualitas communicet de inæquali-  
tate prima, & quod theoria SOLIS vel TERRÆ (COPERNICO) vel epicy-  
cli (PTOLEMÆO) similis sit theoriæ cæterorum PLANETARVM, & causis  
Physicis hujus inæqualitatis primæ inventis, adq; calculum pro theoria  
SOLIS, accommodatis: jure merito hic TERTIAM PARTEM, quasi quod-  
dam antemeridianum pensum, interposito prandio, finio: succinente  
mihi remissionum animi Magistro:

PARS SUPERAT COEPTI, PARS EST EXHAUSTA LABORIS;  
HIC TENEBAT NOSTRAS ANCHORA IACTA RATES.



COMMENTARIORVM

D E

MOTIBVS STELLÆ

MARTIS

PARS QVARTA.

INVESTIGATIO

VERÆ MENSVRÆ

PRIMÆ INÆQUALITATIS

EX

CAVSIS PHYSICIS

ET

PROPRIA SENTENTIA.





VÆ TERTIA PARTE demonstrata sunt, ad omnes Planetas pertinent: unde non injuria CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS dici possunt. Quam tanto magis gaudere debemus inventam, quanto certius est nulla alia ratione investigari potuisse, præterquam per stellæ MARTIS observationes. Nam etsi quidem PTOLEMÆVS bisectionem hanc eccentricitatis SOLIS in VENERE quoque & MERCVRIO deprehendit; eoque nomine eccentros eccentricorum, seu quod idem est, gyrationes centri epicycli introduxit: quæ demonstratio reservatur in proprios de his PLANETIS tractatus: observationum tamen ipsarum conditio, & breves VENERIS a SOLE digressiones, quæ non nisi humilem observari de nocte patiuntur, methodicæ inquisitioni hujus rei plurimum impedimenti fuit allatura, si citra MARTEM stetisset. In MERCVRIO multo absurdius adhuc ista tentabantur: quod is rarissime a SOLIS radiis emergat, & longius MARTE & VENERE a TERRA distet, cum hi citimi videntur. Fuisset itaque veritas nobis cum PTOLEMÆO patentissimis indaganda campis, & per crassas umbras manibus quasi palpanda.

Quantum autem de PRIMA INÆQUALITATE, quæ occasione eccentrici accidit, & cuique PLANETÆ propria est, huic communi, parte tertia inventæ, secundæ inæqualitati debeamus: jam exemplo stellæ MARTIS declarabitur.

CAPVT



## C A P V T X L I.

Apsidum & eccentricitatis, & proportionis orbium inquisitio tentata, ex jam usurpatis observationibus, extra oppositionem cum SOLE, cum falsa tamen conditione.



VPRA parte secunda imitatione veterum ex observationibus acronychiis conatus sum invenire aphelium & eccentricitatem, unaque & distantias stellæ MARTIS a SOLE in toto circuitu. Et æquationes quidem eccentrici fere aliis quoque observatis extra situm acronychium respondebant. Eccentricitas vero & distantia a SOLE, repudiabantur a parallaxibus annuis longitudinis & latitudinis. Itaque ut distantia stellæ a centro SOLIS, per omnem eccentrici ambitum inquiri possent, prius secunda inæqualitas (epicyclica PTOLEMÆO, seu ORBIS ANNVI TYCHONI & COPERNICO) parte tertia expedienda fuit. Imo vero, si via PLANETÆ perfectus esset circulus, vel jam statim prima PLANETÆ inæqualitas, quæ est ratione eccentrici, indagari posset. Nam supra capite xxv methodum tradidimus, ex tribus distantis, trium circumferentiæ punctorum, ab aliquo puncto intra circumferentiam, & angulis ad illud punctum, inquirere situm & magnitudinem circuli, respectu illius puncti, centrum & eccentricitatem, cum apsidibus.

Jam capite xxvi inventa est distantia MARTIS a centro SOLIS 147750 in 14. 21. 7 8 apud nodum, idque Anno MDXCV D. xxv Octob. Capite vero xxv rursus distantia MARTIS inventa est 163100 paulo minor in 5. 25. 20 2. & id Anno MDXC D. xxxi Decembris. Et quia MARS 41 gradibus abest a nodo, multiplicato sinu 41 in sinum inclinationis maximæ cap. xiii inventæ, prodit inclinatio loci 1. 12. 40. Cujus secans, radium superat in centies millenis particulis per 22, quæ sunt, in dimensione nostra, particulæ 34. Itaque correctæ distantia hujus loci esset 163134 paulo minor. Maneat 163100: Secans vero hujus inclinationis in secantem 41 ductus, producit secantem arcus per 50 longioris. itaque auferenda 50 loco MARTIS ut sit 5. 24. 30 2.

Tertio, capite xxviii distantia MARTIS inventa est 166180 in 8. 19. 20 7. Anno MDXC D. xxxi Octob. distans 68 gradibus a nodo. itaque inclinatio loci 1. 42. 40. cujus secans abundat particulis 45, quæ sunt in nostra dimensione 75. Itaque correctæ distantia 166255. Auferuntur 16 loco MARTIS, pro reductione ad eclipticam.

Hæc tria loca per præcessionem æquinoctiorum ad eundem annum MDXC & mensem Octobrem reducta sic habent.

147750	14. 16. 52 8
163100	5. 24. 21 2
166255	8. 19. 4 7

Apparet



Apparet aphelium esse octavo gradui Virginis propius quam cæteris, quia ejus distantia est longior. Itaque secundum demonstrata capituli



XXV sit  $a$  centrum corporis SOLARIS. ex eo educatur  $a\delta$ .  $an$ .  $ax$ . in ea proportionem, ut distantia hic producuntur in numeris: Et connectantur puncta omnia. Et sit angulus  $xa\delta$   $114.2.12$ . quantum est à  $148$  in  $8^m$ . sic  $xan$  sit  $27.5.17$ . quantum est ab  $8^m$  in  $5^m$ . Et  $na\delta$  compositus ex utroque. SOL enim assumitur centrum zodiaci.

Oportet jam investigari circulum, qui per  $nx\delta$  transit: sic ut  $n$ .  $x$ .  $\delta$ . sint tria loca PLANETÆ.

In forma PTOLEMAICA  $a$  erit TERRA, centrum zodiaci:  $n$ .  $x$ .  $\delta$ . tria loca puncti affixionis epicycli. Cætera manent.

Igitur in triangulo  $na\delta$ , dato angulo cum cruribus, invenitur angulus  $a\delta n$   $20.26.13$ . Similiter in  $xa\delta$  datur  $a\delta x$   $35.10.17$ . Vnde ablati  $a\delta n$  relinquit  $n\delta x$   $14.44.4$ . Sit  $\gamma$  centrum quasi circuli. Ducatur  $a\gamma$ . Et linea continuetur in  $e$  aphelium Et  $\delta$  perihelium: Et connectantur  $nx$  cum  $\gamma$ .

Cum igitur  $n\delta x$  stet ad circumferentiam, Et  $n\gamma x$  apud centrum super eodem arcu  $nx$ , erit igitur  $n\gamma x$  duplus anguli  $n\delta x$  scilicet  $29.28.8$ . Et qualium  $n\gamma$  est 100000, erit  $xn$  50868 duplum scilicet sinus dimidii  $n\gamma x$ .

Jam in triangulo  $nax$ , dato denuo angulo cum cruribus, invenitur  $xn\alpha$   $78.44.1$ . Et per hunc,  $xn$  77187, qualium  $na$  163100. Qualium ergo  $xn$  prius erat 50868 Et  $n\gamma$  100000, talium  $na$  fit 107486. Et quia  $n\gamma x$  est  $29.28.8$ , erit igitur  $xn\gamma$  dimidium residui ad duos rectos, quia  $n\gamma$ ,  $x\gamma$  æquales. Itaque  $xn\gamma$  est  $75.15.56$ . Hinc aufer  $xn\alpha$ . Restat  $\gamma n\alpha$ .

In triangulo igitur  $\gamma n\alpha$  datur angulus cum cruribus. Quare innotescit  $na\gamma$   $38.15.45$ . Ac propterea (cum  $an$  sit in  $5.24.21$ ) erit linea apsidum,  $a\gamma$  in  $27.8.36$ . Per angulum vero  $na\gamma$  invenitur Et  $a\gamma$  eccentricitas 9768, qualium  $n\gamma$  est 100000. Denique in dimensione qualium  $an$  est 163100, erit  $n\gamma$  151740. Erat autem earundem partium etiam semidiameter orbis annui 100000. Ergo proportio orbium esset ea, quæ 100000 ad 151740.

Quæ omnia quam sint vitiosa, ex eo colliges, quod quotiescunque pro una vel pluribus usurpatarum distantiarum  $a\delta$ .  $an$ .  $ax$ . aliam adhibueris, competentem alii loco eccentrici, & inventam æque certa irrefutabilique argumentatione, toties omnia ista prodeunt aliter.

Et sequenti capite invenietur certissime ea, quæ est 100000 ad 152640 circiter. Eccentricitas 9264, qualium radius 100000. Aphelium vero Anno MDXC D. XXXI Octob. supra cap. XVI inventum est in 28 grad. 53 min. Leonis. quod capite sequenti confirmabitur intra XI scrupula.



C A P V T X L I I .

Per aliquot observationes extra situm acronychi-  
um, MARTE circa aphelium, itemque alias ali-  
quot, MARTE circa perihelium versante, in-  
quirere certissimum locum aphelii, correctio-  
nem motus medii, eccentricitatem ge-  
nuinam, & proportionem  
orbium.

**I**AM vidisti lector, de novo nobis incipiendum esse: cum tres  
MARTIS locos eccentricos, totidemque a SOLE distantias  
ad legem circuli revocatas, aphelium (supra non incertif-  
sime constitutum) negare cerneret; unde nobis suspicio or-  
ta, viam PLANETÆ non esse circulum. Quare ex tribus di-  
stantiis, reliquæ disci non poterunt. Itaque cujuslibet loci distantia  
ex suis propriis observationibus extruenda; omnium maxime aphelia &  
perihelia, ex quarum comparatione de genuina eccentricitate discimus.



Sit *a* centrum  
mundi, *aβ* linea a-  
psidum, *β* centro *β*  
eccentricus, *β* *β* *β*  
aphelium, *β* perihelium. Ex capite XLI  
meliusque ex capite  
XVI intelligimus, ob-  
servationes, MAR-  
TE circa *β* versante,  
proximas esse has.

I. A. MDLXXXV  
D. XVII Februarii  
hora x, visus fuit  
PLANETA in  $15^{\circ}$ .  
 $12\frac{1}{2}$   $\Omega$ , cum latitu-  
dine Borea  $4.16$ .

II. A. MDLXXXVI  
XXVII Decembris

mane hora IV, in  $29^{\circ}$ .  $42\frac{2}{3}$   $\mu$  latit.  $2.46\frac{1}{4}$  B.

Et Anno MDLXXXVII D. I Januarii mane H. VII. M. VIII. in  $1.4.36$   $\mu$   
Lat.  $2.54$  B. & IX Januarii mane, in  $2.51\frac{1}{2}$   $\mu$  lat.  $3.6$  Bor.

Anno MDLXXXVIII D. X Novemb. mane hora VI. M. XXX inter  
 $\phi$  & Cor  $\Omega$   $31.27$ . Declinatio MARTIS Borea  $3.16\frac{1}{4}$ . Quare  $\phi$  in  $25.31$   $\mu$ .  
lat.  $1$ .



lat. i. 46. 43 B. D. v Decembris mane hora vi inter ☉ & Cor ♀ + 5. 17. declinatio Austrina 2. 5. ergo ☉ in 9. 19. 2. latitudo i. 53. 1. Borea. Non sunt autem hæ observationes confirmatæ per Fixas sequentes.

Anno M D X C D. vi Octobris, cuius diei mane hora iv M. XLV observatus est ☉ in altitudine 12. 1. graduum a cauda Leonis & corde Hydræ, cum declinatione sua: sed quod neutra Fixarum a MARTE in longitudinem recta porrigeretur, accidit ut ascensiones rectæ, utrinque, & per declinationem extractæ, 6 minutis discreparent. quod facile fieri potest, si minimum aliquid declinationi desit: cui quidem videntur non satis fisci, quod MARTEM a cauda ♀ mensi sunt, quæ in eadem longitudine est, distantia omni in latum abeunte, ut scilicet de latitudine MARTIS hinc certius scirent, quam ex declinatione. Sed retenta declinatione 6. 14. & distantia a corde hydræ 34. 33. 1. fuerit ejus ascensio recta 168. 56. 1. Itaque locus 17. 16. 1. ♄. lat. i. 16. 1. Borea: Fixarum tabella refractionis, exhibet in hac altitudine 4 minuta; SOLIS refractionem majorem exhibet. & Virgo ardua surgit. itaque circiter 3 minutis (aut per solares refractiones) plusculis ultra, in consequentia est projiciendus, unde per refractionem erat sublatus. Parallaxis exigua admodum fuit. parum igitur detraxit refractionibus. Fuerit in 17. 26. ♄.

Anno M D C <sup>v</sup>/<sub>XV</sub> Martii hora viii <sup>1</sup>/<sub>2</sub> post merid. in 29. 12. 1. ♄. Lat. 3. 23 Bor. Et <sup>vi</sup>/<sub>XVI</sub> Martii H. viii <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. in 29. 18. ♄. lat. 3. 19. 1. Bor.

Respondent autem tempora MARTEM in eundem eccentrici locum reſtituentia, sic invicem,

		Cum locis viſis MARTIS	Et SOLIS	Et diſtantiæ So- lis à terra ex cap. XXX.
1585.	17 Febru.	H. p. m. 10. 0	15. 12. 30 ♀	9. 22. 37 X 99170
1587.	5 Januar.	H. p. m. 9. 31	2. 8. 30 ♄	25. 21. 16 ♄ 98300
1588.	22 Nove.	H. p. m. 9. 2 1/2	2. 35. 40 ♄	10. 55. 8 ♄ 98355
1590.	10 Octob.	H. p. m. 8. 35	20. 13. 30 ♄	26. 58. 46 ♄ 99300
1600.	6 Mart.	H. p. m. 6. 17 1/2	29. 18. 30 ♄	26. 31. 36 X 99667

Reductionis observationum ad tempora debita, ratio hæc est. Cum Anno M D LXXXVII diurni MARTIS sint in decremento, ut & in MAGINO & in observatione ipsa trium dierum apparet, usurpavi diurnos sic: 17. 16. 16. 15. 15. 14. 14. 13. 13. 13. 12. 12.

Anno M D LXXXVIII D. x Novemb. observatio minus habet meridiano MAGINI loco 39 minutis. D. v Decembris minus 33 minutis. Et nostrum momentum est intermedium. ergo usurpabimus etiam intermediam differentiam 36.

Anno M D X C deserta est observatio, & per se male habita ut apparuit, sed tamen diurnus in MAGINO per plures dies constans est 37 minutorum.

Jam ad rem: Ac etsi multos hætenus modos docui vel inquirendi vel comprobandi loci eccentrici & distantia, sequar tamen hic rursus alium, eo quod sit commodissimus. *Sint autem loca TERRÆ d. e. x. λ. γ. nempe d. γ. ad sinistras, e. x. λ. ad dexteræ eccentrici loci partes. Et cum data sint lineæ α δ, α ε, α κ, α λ, α γ, & anguli α δ ι. α ε ι. α κ ι. α λ ι. α γ ι. assumam*  
tertium





tertium commune in omnibus triangulis, nempe latus  $\alpha$ , unum nempe qua-  
sitorum, & per hoc latus inquiram angulos ad  $\iota$ , qui si lineam  $\alpha$  in eundem  
zodiaci locum statuent. (nisi quatenus ob præcessionem æquinoctiorum is in  
sequentibus temporibus est promotior). ex eo intellecturus sum, assumptum  
 $\alpha$  bene habere.

Methodi ratio hæc, quod ut  $\alpha$  ad angulos  $\delta$ .  $\epsilon$ .  $\kappa$ .  $\lambda$ .  $\gamma$ . sic  $\alpha\delta$ .  $\alpha\epsilon$ .  $\alpha\kappa$ .  
 $\alpha\lambda$ .  $\alpha\gamma$ . ad angulos  $\iota$ .

$\gamma\alpha$ 26.31.36	$\times$	$\delta\alpha$ 9.22.37	$\times$	$\epsilon\alpha$ 25.21.16	$\times$	$\kappa\alpha$ 10.55.	$\times$	$\lambda\alpha$ 26.58.46	$\times$	$\gamma\alpha$ 26.31.36
$\gamma$ 29.18.30	$\div$	$\delta$ 15.12.30	$\div$	$\epsilon$ 2.8.30	$\div$	$\kappa$ 2.35.40	$\div$	$\lambda$ 20.13.30	$\div$	$\gamma$ 29.18.30
$\alpha\gamma$ 122.46.54	$\div$	$\alpha\delta$ 155.49.53	$\div$	$\alpha\epsilon$ 113.12.46	$\div$	$\alpha\kappa$ 68.19.28	$\div$	$\alpha\lambda$ 36.45.16	$\div$	$\alpha\gamma$ 122.46.54

Horum sinus in distantias SOLIS & TERRÆ multiplicati, & per assumptam  
distantiam  $\alpha$  166700 divisi, produnt sinus angulorum. qui additi ad visio-  
nes MARTIS in  $\gamma$ .  $\delta$ . ablati visionibus in  $\epsilon$ .  $\kappa$ .  $\lambda$ . restituumt lineam  $\alpha$  in hæc loca

$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$	$\kappa$	$\lambda$
29.28.44	29.18.19	29.19.21	29.26.46	29.26.30
Debit in				
29.30.51.	29.18. 0.	29.19.36.	29.21.12.	29.22.48
vel in				
29.29.51.	29.17. 0.	29.18.36.	29.20.12.	29.21.48

Nimirum non aliter differre debuerunt, loca quinque, quam quanta est dif-  
ferentia præcessionis æquinoctiorum.

Vides autem ex schemate, si cæteris manentibus, breviorẽ assumseris  
 $\alpha$ , venturam in  $\gamma$   $\delta$ . in consequentia in  $\epsilon$ .  $\kappa$ .  $\lambda$ . in antecedentia, non tamen  
ubique equali spacio. At simul hoc feceris, nocueris in  $\delta$ .  $\kappa$ .  $\lambda$ . profueris in  $\gamma$   $\epsilon$ ,  
Contrarium, si prolongaveris. At consonum est, errorculos hosce distributos  
S  
haberi



CAP.  
XLII.

haberi per omnia  
loca. Ergo nihil in  
distātia & mutan-  
dum, et PLANETA  
præscriptis tempori-  
bus est in locis ulti-  
mo recensitis.

Silubet ad con-  
sensum exploran-  
dū uti METHODO  
cap. XXVIII. con-  
nexis d. e. punctis,  
invenies d. e. 74058.  
d. e. 68. 36. 0. e. d. a  
67. 21. 3. quare e. d. i  
88. 28. 50. e. d. i 44.  
36. 46. e. d. i 46.  
54. 24. quare i. e.  
101380. e. d. i 33. 58

33. quare a. anno MDLXXXVII in 29. 19. 49. 0. (nos jam elegimus 28. 18. 36.  
differentia scrupuli unius ob retinendos etiam ceteros locos). denique a.  
166725. e. d. i locus x consentit.

Ac cum 166666  $\frac{2}{3}$ , sit radii 100000 sesquialtera, credibile est hanc  
esse proportionem distantie mediocris TERRÆ a SOLIS & longissimæ  
MARTIS a O. sed nihil conjecturis tribuam in præsens.

Cum autem eccentrici planum hic inclinetur ad eclipticam angulo  
i. 48. cujus secans 49 particulis abundat, quæ valent 82 in dimensione  
nostra: verissima igitur distantia O & O erit 166780, quantum quidem  
ex his observationibus colligendum: quas memineris longiuscule de-  
ductas, nec in ipsis suis diebus optime comparatas.

Jametiam ad perigæum accedamus, ubi catalogus observationum, &  
mediocris cognitio motus medii, ostendunt proximas observationes has:  
I. A. 1589. D. 1 Nov. H. 6  $\frac{1}{2}$  vesperi fuit O in 20. 59  $\frac{1}{2}$  p. cum lat. i. 36 mer.  
II. A. 1591. D. 26 Sept. H. 7. M. 10 in 18. 36 p. Latit. 2. 49  $\frac{1}{2}$  Merid.  
III. A. 1593. D. 31 Julii mane H. 1  $\frac{1}{2}$  in 17. 39  $\frac{1}{2}$  x. Latit. 6. 6  $\frac{1}{2}$  Merid. &  
11 Augusti mane H. 1  $\frac{1}{2}$  in 16. 7  $\frac{1}{2}$  x. Latit. 6. 18  $\frac{1}{2}$  Merid.

Respondent autem tempora in hunc modum:

	♂	☉	Dist. SOLIS & TERRÆ.
1589. 1 Novemb. H. 6 $\frac{1}{2}$	P. M. 20. 59 $\frac{1}{2}$ p.	19. 13. 56 m	98730
1591. 19 Septemb. H. 5 M. 42	14. 2 $\frac{1}{2}$ p.	5. 47. 5 n	99946
1593. 6 Augusti H. 5 M. 14	16. 56. x	23. 26. 13 n	101183

Anno MD XCI oportet nos uti confidentia, diurnos eosdem esse cum  
diurnis MAGINI. nam observatio solitaria est. Ac cum in MAGINO  
moveatur diebus VII per gradus 4. 16. fuerit ergo MARS XIX Sept. H.  
VII  $\frac{1}{2}$  in 14. 20 p. & H. VI  $\frac{1}{2}$  in 14. 18  $\frac{1}{2}$  p. Circa stationem in XVI vel

XVII



xvii Julii promotior fuit in calculo per  $\bar{i}$ .  $16'$ . circiter, quam apud MAGINVM. Jam xxvi Sept. adhuc per  $\bar{o}$ .  $\frac{1}{2}$  est promotior. Diebus itaq; lxx deminuta est differentia circiter 23 minutis. Si etiam proportionaliter argumentemur, grandior erit xix Sept. hæc differentia circiter 2 minutis. Credemus igitur, MARTEM ad nostram horam esse in  $14^{\circ}$ .  $26'$ .

Anno MDXCIII  $\bar{o}$  a statione abit. Et cum xxx Julii locus MARTIS media nocte sequente discrepet a meridiano MAGINI per  $\bar{j}$ .  $25'$ , die vero x Augusti per  $\bar{j}$ .  $59'$ , ita ut augeatur differentia, paulatim tamen minus atq; minus; assumpsi differentiam die vi Augusti  $3^{\circ}$ .  $46'$ , ut sit hora  $1^{\frac{1}{4}}$  mediæ noctis sequentis in  $16^{\circ}$ .  $52'$ . & diurnus  $10$ . Superatur nostrum tempus horis viii M. xxx. quibus debentur circiter 4 minuta de retrogrado motu  $\bar{o}$ . Igitur nostro tempore fuit in  $16^{\circ}$ .  $56'$ . Certum est nos (hoc quidem nomine) nihil ultra unum scrupulum ultro citrove aberrare.

Sæpius in perigæo non est observatus. Nam Anno MDXCV incidit ejus in perigæum adventus in mediam æstatem, crepusculis in Dania pernoctantibus. Anno MDXCVII TYCHO BRAHE in itinere fuit. Prope SOLEM vero in hyemali semicirculo diu latet, ob celeritatem, SOLARI non multo minorem.

Sit in schemate locus MARTIS eccentricus  $\bar{o}$ . Loca TERRÆ  $\zeta$ .  $\mu$ .  $\eta$ .  $\bar{o}$  sit  $\zeta$  a.  $19^{\circ}$ .  $13'$ .  $56''$   $\mu$  a.  $5^{\circ}$ .  $47'$ .  $3''$   $\eta$  a.  $23^{\circ}$ .  $26'$ .  $13''$   $\bar{o}$  sit  $\zeta$   $\bar{o}$ .  $20^{\circ}$ .  $59'$ .  $15''$   $\mu$   $\bar{o}$ .  $14^{\circ}$ .  $18'$ .  $30''$   $\eta$   $\bar{o}$ .  $16^{\circ}$ .  $56'$ .  $0''$  X  
vel 20.

Ergo  $\alpha$   $\zeta$   $\bar{o}$   $61^{\circ}$ .  $45'$ .  $19''$   $\alpha$   $\mu$   $\bar{o}$   $98^{\circ}$ .  $31'$ .  $27''$   $\alpha$   $\eta$   $\bar{o}$   $156^{\circ}$ .  $30'$ .  $13''$ .  
vel  $32^{\circ}$ .  $57'$ .

Assumpta igitur communi  $\alpha$   $\bar{o}$  in longitudine  $138400$ , prodit ejus locus sic:  
Per  $\zeta$   $29^{\circ}$ .  $55'$ .  $20''$   $\mu$ .  $29^{\circ}$ .  $53'$ .  $6''$   $\eta$ .  $29^{\circ}$ .  $59'$ .  $10''$   $\bar{o}$ .  
vel  $54^{\circ}$ .  $36'$ .

At si apud  $\zeta$  fuit  $55^{\circ}$ .  $20'$ , decuit apud  $\mu$  esse  $56^{\circ}$ .  $56'$ , apud  $\eta$   $58^{\circ}$ .  $32'$ . tanta enim est præcessio æquinoctiorum. Apparet igitur ex schemate, lineam  $\alpha$   $\bar{o}$  per  $\eta$  nimis in consequentia abire; per  $\mu$   $\zeta$  respectu ipsius  $\eta$ , nimis in antecedentia. quod fit ceteris manentibus, quia  $\alpha$   $\bar{o}$  nimis brevem assumpsi. Itaque si uno centenario longiorem faciam scilicet  $138500$ , jam prodeunt, hac loca.

Ex  $\zeta$   $29^{\circ}$ .  $57'$ .  $10''$   $\mu$ , ex  $\mu$   $29^{\circ}$ .  $55'$ .  $36''$  vel  $29^{\circ}$ .  $57'$ .  $6''$   $\eta$ , ex  $\eta$   $29^{\circ}$ .  $58'$ .  $17''$   $\bar{o}$ .

Jam itaque nimis propinqua invicem facta sunt loca ipsius  $\alpha$   $\bar{o}$ , & plus hic peccatur in propinquitate quam illic in remotione. Quare verissima longitudo ipsius  $\alpha$   $\bar{o}$  erit  $158430$  circiter.

Inclinatur hic planum (ut & prius loco opposito)  $\bar{i}$ .  $48'$ . & secans abundat supra radium particulis  $49$ . Vt vero  $100000$  ad  $138420$ , sic hæc  $49$  ad  $68$ . Ergo correctæ longitudinis radii est quamproxime  $138500$ : ex his quidem observationibus longe deductis.

Ex his inquisitio apsidum.

Assumatur respectu omnium trium observationum locus lineæ  $\alpha$   $\bar{o}$  Anno MDLXXXIX D. i Novemb. H. vi  $\frac{1}{2}$  post merid. in  $29^{\circ}$ .  $54'$ .  $53''$ , ut sit MDXCI in  $29^{\circ}$ .  $56'$ .  $30''$ . & Anno MDXCIII in  $29^{\circ}$ .  $58'$ .  $6''$ . Vicaria hypothesis capitis xvi exhibet illam primo tempore in  $29^{\circ}$ .  $52'$ .  $55''$ .

S 2

Prius



CAP.  
LXII.

Prius autem assumpsimus similiter  $\alpha$ : Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX M.  $11\frac{1}{2}$ . in  $29.26.12''$   $\Omega$ .

Cum ergo ab Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX M.  $11\frac{1}{2}$  usq; in annum MDLXXXIX D. I Novem. H. VI M. X. sint dies CCCXLIV minus H. II M.  $11\frac{1}{2}$ : integra vero revolutio ad eandem Fixam habeat dies DCLXXXVI minus H. O. M. XXVIII: apparet nostrum intervallum paucis horis exuere medietatem temporis restitutorii. Ecce

D. CCCXLIII	H. XI	M. XLVI	Dimidia periodus
CCCXLIII	XXI	$11\frac{1}{2}$	Nostrum intervallum
Excessus	X	$VI\frac{1}{2}$ .	

Et cum a prioris temporis loco  $29.26.12''$   $\Omega$ , usque ad locum quem tenuit  $\alpha$  tempore posteriori  $29.54.53''$   $\Xi$ , sint gradus  $180.34.41'$ : & subtracta præcessione  $48''$ . residui  $180.33.53'$ : quare si horis X. M.  $VI\frac{1}{2}$  competere in perigæo de diurno MARTIS in eccentrico, illa residua supra semicirculum  $33.53'$ : tunc hinc intelligeretur aphelium esse in  $29$  gr.  $20$  min.  $12$  sec.  $\Omega$ .

Scimus autem diurnos MARTIS in eccentrico circa apogæum & perigæum, ex jam inventis distantis, & ex demonstratis capituli XXXII. Sunt enim diurni quamproxime in dupla proportionem distantiarum. Nam in apogæo diurnus est circiter  $26.13'$  in perigæo  $38.2'$  cum mediocritas diurni sit  $31.27'$ .

Perpende itaque, quod si MARS a puncto apogæi cundo dimidium temporis restitutorii insumat, sine huius temporis omnino confectis  $180$  gradibus, sit futurus in puncto perigæi. At si jam hoc spacium temporis auspicietur uno die post quam in apogæo fuit, incipiet igitur cursum a  $26.13'$  minuto ab apogæo finietque in  $180.38.2'$ . Itaque dimidio temporis plus dimidio itineris curret per  $11.49'$ . Contrarium, si die uno ante apogæum inciperet.





Cum itaque etiam nostrum tempus arcum exhibuerit majorem, nostrum etiam aphelium promoveri oportet. Primum horas nostras dimidia parte ante aphelium, dimidia post perihelium referemus. Tunc inceperit PLANETA a minuto  $5.16''$  ante aphelium, quod sic refertur in  $29.25.28''$   $\Omega$ , & venerit in  $8.1''$  post perihelium, quantitate itineris  $13.17''$  ultra  $180$ . At deprehensum est iter fuisse  $33.53''$  supra  $180$ . Ergo per  $26.36''$  est adhuc celerior. Quia ergo, ut iter augeatur per  $11.49''$ , requiritur dies unus, sive promotio PLANETÆ ab aphelio per  $26.13''$  quantum ab aphelio promovebitur PLANETA donec augeatur iter per  $26.36''$ :

Ostendit itaque proportionum regula, diem  $1. H. XVII M. LIV$  sive distantiam ab aphelio  $45.42''$ . Ergo aphelium a loco quem ei jam dederaimus in  $29.25.28''$   $\Omega$  removendum in antecedentia per  $45.42''$ . Cadetque in

Anno MDLXXXVIII D. XXI Novemb. supra  $28.39.46''$   $\Omega$

Differentia  $16.58''$

Vtri aphelii inquisitioni plus fidei tribuendum, incertum. Nam fieri facile potest, ut in positione & assumptione linearum  $a1. a2$ . propter observationum incommoda, peccaverimus 4 minutis, duobus hinc, duobus inde, quantum quidem ex erroribus conspirantibus accumulari oportet, ut aphelium 11 minutis alterari posset. Hic tamen par est, nos fidere operationi præfenti.

### Correctio motus medii.

Mutato loco aphelii, mutatur & motus medius. Nam si quo tempore per superiorem aphelii inquisitionem  $\alpha$  existimatur incidere in aphelium, ex utraque æquatione, eodem tempore jam superavit aphelium minutis 11: habet igitur æquationem 4 minutorum subtractoriam. Itaque medio motu superavit illum pristinum locum medium per 4.

### Eccentricitatis inquisitio.

Primum corrigantur distantie prius inventæ si opus est, eo nomine, quod parumper ab apsidibus jam inventis distent; aphelia per 46 minuta, perihelia per 75 minuta. Atqui nihil sensibile mutatur in tanta propinquitate ad apsidas.

Ergo	Aphelia	166780	scilicet $a1$
	Perihelia	138500	scilicet $a2$
	Summa	305280	$12$
	Dimidium	152640	semidiameter $1\beta$
	Eccentricitas	14140	$a\beta$

Vt autem 152640 ad 100000, sic 14140 ad 9264 eccentricitatem. Dimidium autem eccentricitatis æquatorie fuit 9282. Differentia 18, nullius plane momenti. Vides quam præcise bisecanda sit in MARTE eccentricitas æquatorii puncti, ad constituendam centrorum eccentrici & mundi distantiam. Atque hoc supra capite xxxii pro fundamento usurpavi, & in sequentia demonstrandum rejeci. id vero jam est præstitum.



De defectu æquationum, quæ bisectione eccentricitatis & areis triangularibus extruuntur;  
posita orbita PLANETÆ perfecte circulari.



IS de bisectione eccentricitatis MARTIÆ certissime demonstratis, quæ parte tertia itidem & de theoria SOLIS evicimus; jam demum tempus esset, ut plena hujus rei fide muniti, ad speculationes Physicas capitis XXXII & sequentium, utpote communes omnibus PLANETIS futuras, accederemus: nisi certo consilio mihi visum esset illas præmittere; eo quod illic ratio æquationum ex causis Physicis computandarum absolvenda fuit pro theoria SOLIS vel TERRÆ, omnimoda perfectione; & quod scirem, ubi illa condendarum æquationum METHODVS etiam theoriæ MARTIS applicanda fuerit, multo difficiliores speculationes secuturas.

Etenim verissima orbium conformatione inventa, necesse est, in idem etiam æquationes eccentrici sequi, quibus solis hætenus servivit hypothesis illa vicaria capite XVI inquisita. Id ergo hac vice explorabimus.

Quare secundum demonstrata capitis XL, quæ hic omnia & singula repetita intelligantur, sit orbita PLANETÆ ex opinione trita circulus; etsi jam cap. XLI nos de eo iussit dubitare: *Quare in anomalia eccentrici 90 eccentricitas capite XLII inventa, 9264, erit tangens: quæ ostendet partem æquationis Opticam 5. 17. 34. Et quia in anomalia eccentrici 90 area trianguli est rectangula, ducto igitur radio in dimidium eccentricitatis scilicet 4632, provenit area trianguli 46320000. Ut autem area circuli 31415926536 ad gradus 180 sive 1296000 secunda, sic hæc jam inventa area 46320000 ad 19108 seu 5. 18. 28 partem æquationis Physicam. Itaque tota æquatio 10. 36. 2. ut ita anomalia media 95. 18. 28. respondeat coæquata 84. 42. 26. At secundum METHODVM capitis XVII vicaria hypothesis, scilicet fida in longitudine, ostendit nobis, quod eidem anomalix mediæ 95. 18. 28 respondeat coæquata 84. 42. 2. Differentia 24.*

Sumatur jam anomalia eccentrici nostri 45. & 135. *Et ut totus ad sinus horum angulorum, ita area 19108 maximi trianguli æquatorii ad aream hujus loci 13512 sive 3. 45. 12. ut additione hujus partis æquationis Physicæ ad anomaliæ eccentrici, constituentur anomalix mediæ 48. 45. 12 & 138. 45. 12. Datis vero cruribus angulorum datorum, prodeunt anguli anomalix coæquata his mediis anomalix respondentes 41. 28. 54. 130. 59. 25. At per vicariam hypothesis, ut capite XVIII Operis, assumptis iisdem anomalix simplicibus 48. 45. 12 & 138. 45. 12. prodeunt coæquata illic 41. 26. 33. minus quam per aream trianguli, excessus 8. 21. hic 131. 7. 26. plus quam per aream trianguli defectus 8. Itaque cum certum sit, vicariæ nostræ tantum*

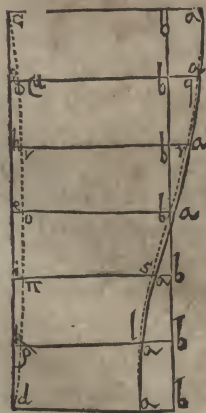


tantum errorem tribui non posse, necesse mihi fuit credere, hanc rationem æquandi etiamnum esse imperfectam.

Et capite quidem XIX cum bisectionem in MARTE tentarem, & per immobile punctum æquantis more PTOLEMAICO æquationes computarem, inventa est differentia circa 45 anomaliam eccentrici pene tanta, in partes tamen contrarias. Nam in superiori quadrante PLANETA appropinquabat aphelio, in inferiori perihelio, plus quam par erat; hic in superiori quadrante discedit longius ab aphelio, in inferiori a perihelio, quam par est. Itaq; supra ab aphelio est nimis velox, infra a perihelio itidem. Quare tardior justo erit in longitudinibus mediis.

Credo jam lectori incidisse, an forte errorum causa inde sit, quod capite XI dictum est, vitium subesse huic operationi per areas, eo quod areae non æquipollegant distantis, celeritatis & morarum moderatrici- bus. Atqui non hinc esse potest præsens error. Primum enim excessus summæ distantiarum supra aream circuli parvus est, spaciolum nempe inter conchoides, parvum admodum: deinde area exhibet distantias omnes quidem justo breviores, maxime vero eas quæ sunt in longitudinibus mediis. Ergo si quis error hinc manat, is in hoc est, quod non satis longas moras PLANETÆ facimus in longitudinibus mediis. At errores quos jam deprehendimus in contrarium abeunt. nimis enim longas moras fecimus PLANETÆ in longitudinibus mediis.

Idem illi quoque potest objici, qui suspicionem inde concipere voluerit, quod misso COPERNICI & TYCHONIS duplici epicyclo, qui orbitam PLANETÆ facit ovalem, nos PTOLEMAICVM perfectum circum in præsens susceperimus. Nam dictum est in fine capitis quarti, illam COPERNICANAM orbitam non incurrere ad centrum, quod hic nobis esset usui, sed excurrere a centro particulis 246, quod hic potius augeret errorem, qui hoc jam sequimur, moras esse ut distantias.



Vt autem ad oculum pateat, parvum admodum effici spaciolum conchoidis cap. XL. perpende quod secans anguli  $\gamma$ . 19. (maximæ æquationis Opticæ) est 100432, linea videlicet EA. Ex hoc igitur excessu 432, qui est lincola BA, pars lineæ EA, propemodum discere poterimus accumulationem omnium horum excessuum; puta Q A. R A. B A. S A. L A. in hunc modum.

Secans gradus 89, ejusdemque tangens, compositi, tantundem faciunt, quantum sinus omnium graduum totius semicirculi, manu ducente nos CARDANO in libris de subtilitate, quo loco circuli proprietates explicat. Ejus rei demonstrationem, proficitur JUSTVS BYRGIVS.

Ergo si excessus nostri omnes residui a maximo 432, essent, ut sinus utrinque in semicirculo ad semidiametrum, tunc ut 100000 ad summam secantis & tangens gradus 89 scilicet ad 11458869, sic esset 432 ad 49934 summam

S 4

CAP.  
XLIII.

Fallaciam cau-  
sam huius  
imperfectio-  
nis  
refutatio.

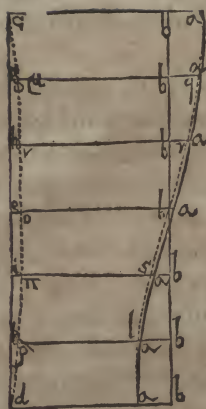
Æstimatio  
spacio inter  
dus conchol-  
dis.

Compendium  
de summa si-  
nuum collig-  
da subito.



CAP.  
XLIII.

Qua propor-  
tione crescant  
excessus distan-  
tiarum puncto-  
rum circuli a  
puncto eccen-  
trico, seu lati-  
tudo spaci in-  
ter cauchoi-  
deas.



*mam omnium excessuum ad singulos gradus semicirculi fere. Nam quanto distantiarum excessus in superiori quadrante sunt, longiores his secantum excessibus, tanto in inferiore quadrante fere sunt breviores.*

Atqui nondum ita sunt excessus  $QA.RA.SA.&c.$  ad invicem, uti sinus aliquotorum graduum: sed fere utuntur sinuum proportionem dupla. Ut sinus gradus 90 est duplus sinus gr. 30. Jam æquatio Optica gr. 90. est 5. 19. ejusque sinus dimidium exhibet arcum itidem fere dimidium prioris scilicet 2. 39. 15 pro æquatione Optica anomalia eccentrici 30 cuius secans est 100107. Et hic 107 excessus secantis supra sinum rectum, est fere quarta pars prioris 432; cum sinus gradus 30 esset di-

midia pars de sinu gradus 90. Videat Geometra aliquis, an thema sit demonstrabile. Mihi sufficit in præsens, minima, in quibus occupor, respondere.

Igitur ad 432, accumulatur partes non proportionales sinibus, sed semper minores, & in gradu 45 vel circiter, tantummodo semisses; ante illum, minus semissi; ita ut circa 30 sint tantum quadrantes, & denique insensibiles.

Itaque (quod experientia testatur, sigillatim computatis omnibus distantis, & in unam summam coniectis) de summa 49934 retinemus tantum partem septimam & 7000 circiter.

Et quia distantia una 100000 valet 60 minuta, summæ huic debentur non plus  $4\frac{1}{2}$  minuta. de quibus tamen aliquid spargitur in omnem ambitum; ut hic errorculus circa 45. & 135, ubi maximus, etiam in MARTE insensibilis evadat.

Quapropter alia nobis hujus dissonantiæ occasio quærenda erit.

## CAPUT XLIV.

Viam PLANETÆ per auram ætheriam non esse circulum, ne quidem respectu primæ inæqualitatis solitariæ, si etiam mente removeas BRAHEANAS & PTOLEMAICAS spirarum implicationes ex inæqualitate secunda duobus his authoribus resultantes.



ECCENTRICITATE & proportionem orbium certissime constitutis, mirum Astronomo videri possit, superesse adhuc aliud impedimentum, quo minus de Astronomia triumphare liceat. Et me CHRISTE biennium integrum triumphaveram. Cæterum comparatione eorum, quæ capitibus



xli. xlii. xliii. præcedentibus constituta sunt, facile apparet, quid nobis adhuc desit. Differebant plurimum loca aphelii, eccentricitas & proportio orbium utrinque constituta. Nec æquationes Physicæ computatæ, observatis (quas vicaria hypothesi repræsentat) consentiebant. Repetatur schema capitis xli. *Et quia in eo, qualium  $\gamma n$  100000,*

talium  $\gamma a$  fuisset 14822; quare additis  
 $\gamma a, \gamma n$  vel  $\gamma e$ , esset  $a e 166562$ . quae capite  
 XLII inventa est 166780. Sic ablata  $\gamma a$   
 a  $\gamma d$  restaret  $a d$ , 136918, quae omnino  
 fuit capite XLII inventa 138500.

Rursum quia capite XLII inventa est  
vera longitudo linearum  $\gamma\epsilon. \gamma\alpha. \alpha\epsilon. \alpha\delta.$   
Si ergo quod cap. XLI positum usurpatum-  
que fuit, PLANETÆ via est circulus; non  
est difficile dictu, quanta esse debeat  $\alpha x. \alpha n.$   
 $\alpha \delta.$  Nam quia  $\alpha\epsilon$  est Anno MDXC Octob.  
in  $28. 41. 40''$   $\epsilon \mathcal{C} x. n. \delta.$  ut cap. XLI:

erunt dati anguli  $\alpha\alpha\gamma$ ,  $\alpha\alpha\gamma$ ,  $\delta\alpha\gamma$ , quare est aequatio Optica  $\alpha\alpha\gamma$  0. 53. 13.  
 $\alpha\alpha\gamma$  3. 10. 24.  $\alpha\delta\gamma$  5. 8. 47. Et ut sinus horum angulorum ad verissimam  
 eccentricitatem  $\alpha\gamma$  14140: sic sinus  $\alpha\gamma\epsilon$ ,  $\eta\gamma\epsilon$ ,  $\delta\gamma\alpha$  ad  $\alpha\alpha$ ,  $\alpha\eta$ ,  $\alpha\delta$ .

<i>Prodeunt igitur</i>	<i>an</i>	16605	<i>an</i>	163883	<i>an</i>	148539
<i>At observando sunt inventa</i>		166255		163100		147750

Differentia	350	783	789
-------------	-----	-----	-----

Quod si quis hanc differentiam lubricæ observandi fortunæ tribuere velit: nã is vim demonstrationum hæctenus usurpatum non attenderit neque perceperit oportet: & nequissimam mihi fraudem imputabit crassissime corruptarum BRAHEI observationum. Itaque ad observationes annorum sequentium provoco, quas tamen periti Observatores instituant. nam si quid ex uno latere indulsi meo voto, id ex altero latere tanto majorem in errorem excrescet. Sed nihil his opus. Vobiscum mihi sermo est, periti rerum Astronomicarum, qui Sophistica effugia cæteris disciplinis creberrima, in Astronomia nulli patere scitis. Vos appello. Videtis in  $\alpha$  defectum a circulo parvum; in  $\eta$ ,  $\theta$ , ex utroque quidem latere, magnum admodum, quantum per observandi incertitudinem (ob quam 200 fortassis aut summum 300 particulas capite quidem XLII in dubio pono) excusare non possumus.

Quid ergo dicendum? Num hoc illud est, quod supra cap. vi. dictum, per translationem suppositionum a medio ad apparentem SOLIS motum, alium constitui eccentricum, qui ad latus apogæi SOLIS excedat? Nequaquam. Nam quantum is hinc excedit, tantum inde appropinquit. Hic autem videtis utrinque PLANETAM a circuli orbita ad centrum appropinquare. quod multæ aliæ observationes partim secuturæ cap. LI. LIII. attestantur.

Itaque plane hoc est: Orbita PLANETÆ non est circulus, sed ingre-  
diens ad latera utraque paulatim, iterumque ad circuli amplitudinem  
in peri-



CAP.  
XLV.Secundum ar-  
gumentum.

in perigæo exiens. cujusmodi figuram itineris ovalem appellitant.

Atque hoc idem etiam ex capite præcedente XLIII probatur. In eo positum fuit, planum perfecti eccentrici æquipollere quam proxime distantis omnibus, æqualium quocunque partium circumferentiæ illius eccentricæ, a fonte virtutis motricis; itaque partes plani metiri moras, quas PLANETA in partibus respondentis circumferentiæ eccentricæ trahat. Quod si igitur planum illud, circa quod PLANETA limitem agit, non est perfectus circulus, sed deminutus a lateribus ab ea latitudine quam habet in linea apsidum; & tamen hoc planum orbita irregulari circumscriptum adhuc metitur moras, quas PLANETA in toto ambitu & in partibus ejus æqualibus facit: planum igitur diminutum metitur æquale tempus cum priore plano non diminuto. Partes igitur plani diminuti aphelio & perihelio proximæ metientur tempus majus; quia apud illas tenuis est diminutio; sed partes in longitudinibus mediis metientur minus tempus quam antea, quia in illis accidit potissima totius plani diminutio. Jam igitur, si utamur hoc diminuto plano ad moderandas æquationes, fiet PLANETA circa aphelium & perihelium tardior, quam in priori vitiosa æquationum forma, circa longitudines medias velocior, quia distantia hic diminuuntur. Moræ igitur hinc abstractæ, in aphelium & perihelium, sursum deorsumque compensatione facta, accumulabuntur, non secus ac si quis borellum ventricosum in medio comprimat, eaq; compressione, minuat infarctum, e ventre magis in utrasque extremitates, infra supraque manum eminentes, exprimat & elidat.

Atqui si contraria contrariis medentur, hæc plane aptissima est medicina expurgandis vitiis, quibus supra cap. XLIII Physica nostra hypothesis laborare deprehendebatur. Velocior enim futurus est PLANETA in longitudinibus mediis, cum prius ibi deprehenderetur justo tardior, retardabiturque supra & infra circa apsidas, ubi prius pernecitate nimia nocebat æquationibus in octavas temporum redundantibus.

Hoc igitur alterum argumentum est, quo demonstratur, Orbitam PLANETÆ verissime a circulo instituto deflectere, & ad latera centrumque eccentrici ingredi.

Cæterum hoc argumentum penes me non tanti fuit, ut ex eo de PLANETÆ exorbitatione cogitare possem. Diutissime enim in conciliandis hujus formæ æquationibus cum desudassem, tandem absurditate mensuræ deterritus, totum negotium deserui, quoad distantis de exorbitatione edoctus, eo modo quo capite XLI factum, postea hoc etiam æquationum negotium resumpsi.

ATQUE ex hoc quoque demonstratum, quod supra cap. XX. XXIII. promisi me facturum: Orbitam PLANETÆ non esse circulum sed figuræ ovalis.

## CAPUT XLV.

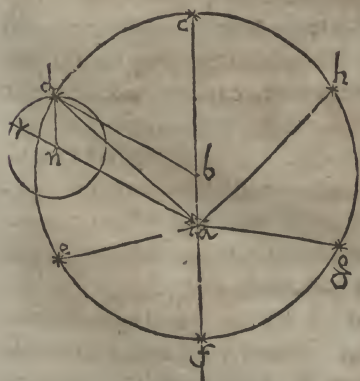
De causis



De causis naturalibus hujus deflexionis PLA-  
NETÆ a circulo: prima opinio  
examinata .

CAP.  
XLV.

**C**VM PRIMVM in hunc modum certissimis BRAHEI observa-  
tionibus edoctus essem, Orbitam PLANETÆ non esse cir-  
cularem exacte sed deficere a lateribus; e vestigio & causam  
naturalem hujus deflexionis me scire sum arbitratus. Eram  
enim in materia capite xxxix vehementer exercitus. Et  
admoneo lectorem, ut priusquam hic progrediatur, caput illud inte-  
grum diligenter relegat. Cum enim illo capite causam eccentricita-  
tis transcripsissem alicui virtuti, quæ esset in corpore PLANETÆ; se-  
quebatur, ut & hujus deflexionis ab eccentrico circulo causa eidem  
PLANETÆ corpori transcriberetur. Accidit autem mihi, quod pro-  
verbio jactant, canem festinum cæcos parere catulos. Cum enim capi-  
te xxxix laborassem vehementer in ea re, quod non possem satis pro-  
babilem dicere causam, cur ex orbita PLANETÆ perfectus fieret circulus  
(semper enim quædam tribuenda erant absurda illi virtuti, quæ se-  
dem habet corpus PLANETÆ); jam deprehenso ex OBSERVATIONI-  
BUS, orbitam PLANETÆ non esse circularem perfecte, statim magno  
persuasionis impetu huc concessi, ut crederem, quæ capite xxxix ab-  
surda dicebantur ad fabricandum circulum, ex iis in probabiliorem  
formam transmutatis, justam & OBSERVATIS consentaneam PLANE-  
TÆ orbitam effectum iri. Quod si paulo consideratius hanc viam  
incessissem, potuissem statim ad veritatem rei pervenire. At cum essem  
cæcus præ cupiditate, nec ad omnia & singula membra capitis xxxix  
respicerem, inhærens illi cogitationi, quæ se primam offerebat, proba-  
bilis mirum in modum, ob æquabilitatem motus epicyclici, in novos in-  
cidi labyrinthos, ex quibus capite hoc XLV & sequentibus usque ad L.  
eluctandum nobis erit.



*Repetatur itaque schema cap. xxxix.  
Deterior in illo capite opinio fuit, PLANE-  
TAM, ut perfectum circulum describat, vi  
insita moliri epicyclum, & sic explicare cor-  
pus suum a radio virtutis ex SOLE. Ut si  
radius virtutis ex SOLE sit AC, progredia-  
turque inaequali passu ex AC in AY, PLA-  
NETA vero initio sit in C, ex eo tempore, vi  
insita sese explicet ex AC vel AY. ut quo  
tempore AC venit in AY, PLANETA ex C  
vel Y veniat in D, & hoc faciat etiam in-  
aequali passu, remissus vel incitatus eadem  
in proportionem, in qua ipsa AC. Hoc enim pacto ND linea per centrum epicycli  
& PLA-*



CAP.  
XLV.

Et PLANETAM, semper parallelus manet lineæ AB. Dixi autem cap. xxxix, absurdum mihi videri, PLANETAM ex  $\gamma$  in D inequali passu sese explicare ex radio virtutis SOLARIS, Et sic sese accomodare sua vi propria ad vim extraneam ex SOLE, ejusque celeritatem Et remissiones præsire. Esto igitur, ut hoc absurdum vitetur, eat sane AC inequaliter, PLANETA vero ex  $\gamma$  in D eat aqualiter. Videamus an aliquid sequatur simile illis, quæ capite antecedenti ex observationib. pbavimus.

Cum igitur centrum epicycli N ejusq. aphelium a lineæ AC in  $\gamma$  tardum fuerit ex C in  $\gamma$ , utpote circa eccentrici aphelium C; PLANETA igitur ex  $\gamma$  in D ponatur non tardus sed motu mediocri incessisse. Quare angulus  $\gamma$ ND major erit angulo  $\gamma$ AC. Itaque ND non erit parallelus ipsi AB sed inclinabitur versus AC. Itaque PLANETA D non manebit in eo circulo, quem ex C cœperat describere, qui scilicet per CE transit, sed ingreditur a circumferentia D Et parallelo ND versus CA. Atque hoc idem capite precedenti testabantur distantia AD computata ex observationibus, eas scilicet non pertingere usque ad circumferentiam circuli CF. Hoc idem testabantur etiam æquationes Physica per accumulationem distantiarum AC, AD extractæ; scilicet PLANETAM apud latera eccentrici debere fieri velociorem, ejus nempe distantias a SOLE minores postulari. Cum itaque conspiratio ista vim admirabilem afferret ad persuadendum, statim conclusi, hunc ingressum PLANETÆ ad latera ex eo contingere, quod virtus PLANETAM movens Et distantias ex lege circuli administrans præveniat virtutem SOLIS: eo quod illa æqualibus temporibus æquales progressus faceret, Et sic PLANETAM æquabiliter lege epicycli ad SOLEM demitteret; hæc vero diversis sui gradibus, per diversa diastemata exceptum PLANETAM, inæqualiter, Et altum tardius promoveret; quo fieret, ut distantia æqualium arcuum epicycli accumularentur versus C aphelium & F perihelium, Et rarius fererentur circa medias longitudes, atque sic omnes a justa perihelii propinquitate retraherentur sursum breviores in locum longiorum. Itaque confirmari cœpit in me error iste, quem supra cap. xxxix feliciter refutare cœperam, PLANETARIÆ VIRTUTIS proprium esse, PLANETÆ corpus in epicycli semita circumducere. Si diameter epicycli ND mansisset ipsi AB æquidistans, poteram exuisse hanc meam opinionem erroneam, poteramque, quod est verissimum, omnem promotionem in longitudinem zodiaci, transcribere SOLI, solam PLANETÆ librationem in diametro  $\gamma$   $\zeta$  relinquere, ut in parte capitis xxxix. Sed quia observationes testabantur, hanc diametrum epicycli inclinari in longitudinibus mediis, id admirabiliter me confirmavit in errore hoc de motu PLANETÆ in ipsa epicycli circumferentia; cujus motus esset regularis a li-





nea  $\alpha\eta\gamma$ , ex  $\alpha$  SOLE per  $n$  centrum epicycli eunte. Cogita ipse lector, & vim argumenti persentisces. quia non putavi fieri ullo alio medio posse, ut PLANETÆ orbita redderetur ovalis.

CAP.  
XLV.

HÆC ITAQVE cum ita mihi incidissent, plane securus de quantitate hujus ingressus ad latera, nimirum de consensu numerorum, jam alterum de MARTE triumphum egi. Neque mihi difficile videbatur, si quid adhuc inter numeros esset discordiæ, id  $\pi\sigma\ \alpha\epsilon\gamma\delta\ \alpha\phi\alpha\iota\epsilon\iota\nu$  per minima circumcirca dissipare, ut redderetur insensibile.

Ac nos, bone lector, par est triumpho tam splendido dieculam unam (capita inquam sequentia quinque) indulgere, cohibitis interea novæ rebellionis rumoribus, ne apparatus iste nobis citra voluptatem pereat. Si quid deinceps erit, suo tempore & ordine peragemus: jam quidem hilares, tunc autem gnavi & strenui.

C A P V T XLVI.

Quomodo describi possit linea motus PLANETÆ, ex opinione capituli XLV, qualisque ea sit.



APITE superiori causa quidem dicta est, qua fieri possit, ut PLANETA a circulari orbita aberret: delineatio vero Geometrica itineris nequit per illud schema expediri. Nam epicyclus inclinatur pro longitudine distantiarum: distantiarum autem multitudo & longitudo vicissim ex epicycli conversione pendet. Et quia summa distantiarum inest in plano eccentrici, ut capite XL demonstratum; nequit igitur inveniri ea summa, nisi epicyclus hic in eccentricum transmutetur. Est autem demonstratum capite II, & repetitum capite XXXIX, & usurpatum capite XL, quod si scribatur ex centro  $\alpha$  concentricus semidiametro equali ipsi  $\beta\delta$ , inque eo epicyclus semidiametro  $\alpha\beta$  scribatur deinde centro  $\beta$  eccentricus  $\delta\lambda$ , eccentricitate  $\alpha\beta$ . & postea dividantur circumferentia, cum epicycli, tum eccentrici  $\delta\lambda$ , in partes similes: quod distantia punctorum divisionis cum epicycli tum eccentrici a suscepto puncto  $\epsilon$ , fiant, utrinque eadem longitudine. Hoc premisso, cum capite XL per suppositionem eccentrici facilem & planam tradiderimus demonstrationem, methodumq; computandi distantias: hic quoque distantias nos in eccentro speculari possumus, cisi ponimus illas motu æquabili epicyclo PLANETÆ administrari. Quo pacto via nobis aperta esse videtur ad Geometricam descriptionem itineris PLANETARIUM, quod ex hypothese capituli XLV sequitur. Dicamus igitur captus causa, PLANE-



T





TAM per ambitum epicycli tantas a  $\odot$  a digressiones facere, ac si in circumferentia pfecti eccentrici  $\delta\lambda$  (qui semicirculus esto recta  $\lambda\alpha\beta\delta$  definitus) equalib. temporib. aequales arcus describeret, puta  $\delta\epsilon, \epsilon\zeta, \zeta\theta, \theta\iota, \iota\kappa, \kappa\lambda$ . sic ut anguli ad  $\beta$  sint aequales,  $\epsilon\beta$  punctum aequalitatis hoc qdem loco, ubi queritur de distantis. Connectantur puncta divisionis cum  $\alpha\epsilon\beta$ . Igitur semicirculus hic eccentricus est mere fictitiuus. tantum p computanda summa aliqua distantiarum delineatur. Quod si PLANETA tam in  $\delta$  quam in  $\lambda$  equali gradu virtutis ex SOLE promoveretur, quemadmodum jam ipse quoq. conversionem epicycliam semper

aequaliter moliri ponitur; tunc verè partes hasce eccentrici aequales, ex quibus distantias desumpsimus, conficeret temporib. aequalibus:  $\epsilon\beta$  distantia temporum per signa divisionis notatorum essent ha ipsæ  $\alpha\delta, \alpha\epsilon, \alpha\zeta, \alpha\theta, \alpha\iota, \alpha\kappa, \alpha\lambda$ , non tantum quantitate, sed etiam identitate situs. uno verbo, Planeta iter esset  $\delta\theta\lambda$  circulus.

Sed quia PLANETA ipse distantias quidem nominatas propter æquabilem cōversionem epicycli representat in quantitate, promovetur vero a SOLE aequalibus temporib. inaequaliter, minus apud  $\delta$ , plus apud  $\lambda$ . sic ut in tempore\* per  $\delta\beta\epsilon$  signato  $\epsilon\beta$  mensurato non absolvat spacium  $\delta\epsilon$ . nanciscatur tamen longitudinem distantie  $\alpha\epsilon$ .  $\epsilon\beta$  in tempore (per  $\lambda\beta\kappa$  ipsi  $\epsilon\beta$  æqualem angulum mensurato) plus absolvat spacii quam  $\kappa\lambda$ . nanciscatur tamen longitudinem distantie  $\alpha\kappa$ . prius ergo habet PLANETA longitudinem distantie  $\alpha\epsilon$  quam in  $\epsilon$  vere promovetur, prius distantie  $\alpha\kappa$  q̄ in  $\kappa$  promoveatur:  $\epsilon\beta$  vicissim, quando in  $\epsilon\kappa$ . promovetur, jam fuit distantia  $\alpha\epsilon\epsilon\beta\alpha\kappa$ , proq. ea jam brevior aliqua erit. PLANETA igitur in  $\epsilon\kappa$ .  $\epsilon\beta$  omnibus huiusmodi signis, propior est puncto  $\alpha$  quam signa circumferentie  $\epsilon\kappa$ . Ingreditur igitur PLANETA ab instituta circuli  $\delta\lambda$  amplitudine ad punctum  $\alpha$  centro  $\beta$  vicinum, nec unquam in circulum hunc incidit præterquam in  $\delta\lambda$ . punctis. Nam in opposito semicirculo ratio ingressus est eadem.

Quia igitur planum  $\delta\alpha\epsilon, \delta\alpha\zeta, \epsilon\beta\delta$  habet in se summam distantiarum omnium punctorum in arcu epicycli, qui similis est ipsi arcui  $\delta\epsilon$  per cap. XL,  $\epsilon\beta$  vero Planeta aequalibus temporibus (quæ jam per  $\delta\epsilon, \epsilon\zeta$  mensurantur) inaequales arcus describit genuini sui itineris; breves quidem, quando ab  $\alpha$  SOLE longe abest, longas vero, quando ad Solem prope accedit; sic ut arcus itineris Planetarii, qui decurruntur temporibus aequalibus, sint in proportionem distantiarum conversa, per cap. XXXII: Igitur fere fit, ut quanto  $\epsilon\alpha\delta$  spacium excedit sectorem  $\epsilon\beta\delta$ , cujus mensura est angulus  $\epsilon\beta\delta$  vel arcus  $\epsilon\delta$ , tanto arcus  $\epsilon\delta$  (hoc loco mensura temporis) excedat arcum itineris confecti, qui sit  $\mu\delta$ .

QVOD si planum totum efferas numero 360, eodem nempe, quo circumferentiam circuli, quo  $\epsilon\beta$  tempus periodicū, tunc numerus temporis seu  $\delta\epsilon$  (hoc loco), quamproxime est medium seu Arithmeticum seu Geometricum (parum enim differunt) inter numerum summæ distantiarum seu spacium  $\epsilon\alpha\delta$ ,  $\epsilon\beta$  inter numerum itineris Planetarii seu  $\mu\delta$ . MULTIPLEX hic occurrit ἀμυχανία. Primum, quod planum circuli non perfectissime æquale summa distantiarum, ut demonstratum est capite XL, etsi fine capitis XLIII dictum est, parvum admodum esse defectum.

\* Hoc loco, quando computamus nihil nisi distantiam  $\alpha\epsilon$ , hoc est,  $\alpha\epsilon, \mu\epsilon$ , angulus  $\delta\beta\epsilon$  incutitur tempus, cuius generis & Physica mensura est alias  $\delta\alpha\mu$  planetæ, ut infra patebit.

Primum tentamentum descriptionis ovalis.

In rollendis his incommodis versatur caput XLVIII.



Secundo, quod proportio jam dicta non est exquisitè Geometrica. Nam etsi singulæ distantia sunt ad singulas mediocres in proportione conversa, arcuum singulorum itineris PLANETARII, ad arcus mediocres: summæ tamen distantiarum aliquot, ad summam totidem mediocrium, proportio non manet eadem, quæ est summæ arcuum totidem ad summam mediocrium conversa. Vt in exemplo deprehendes. *Sint distantia duæ 12 & 11. mediocris 10. & tantus etiam sit arcus mediocris. Et sit ut distantia 12 ad distantiam mediocrem 10, sic mediocris arcus 10 ad distantia 12 arcum  $8\frac{1}{3}$ . Sit etiam ut distantia 11 ad 10, sic 10 ad  $9\frac{1}{11}$  arcum. Compose distantias 12 & 11 in unam summam, quæ erit 23. summa duarum mediocrium 20. summa arcuum duorum  $17\frac{14}{33}$ . Hic erat quidem 10 medium proportionale inter 12 &  $8\frac{1}{3}$ , sic inter 11 &  $9\frac{1}{11}$ : sed jam summa 20 non est medium proportionale inter 23 &  $17\frac{14}{33}$ , sed inter 23 &  $17\frac{19}{33}$ , qui est major.*

Valeat tamen hæc ratio in medietate Arithmetica. Verbi gratia sit 10 medium Arithmeticum inter 12 & 8: sic inter 11 & 9. Compose 12. 11. fiunt, 23. compone & 8. 9. fiunt, 17. Igitur 20 rursum est medium Arithmeticum inter 17. 23. Ac cum cap. xxix demonstratum sit, parvum esse discrimen inter medium Arithmeticum & Geometricum in hoc negotio, parum igitur etiam aberit, quin verum sit, quod hic negatur verum esse per omnia.

Tertio, etsi esset area  $\varepsilon\beta\delta$  præcise Geometricum medium inter  $\varepsilon\alpha\delta$  &  $\mu\beta\delta$  tamen constitui non posset Geometricè. Triangulo enim,  $\alpha\varepsilon\beta$  sector  $\varepsilon\beta\mu$  debet esse equalis. At desideratur adhuc a Geometris ratio, angulum datum in data proportione secandi.

Quarto, si nos superiora omnia nihil impediunt; nondum tamen idem est  $\mu\beta\delta$  sector circuli &  $\mu\beta\delta$  sector (ut ita dicam) plani ovalis. Itaque etsi definitus esset arcus  $\mu\delta$  tanquam in circumferentia circuli; nihil tamen hinc sequeretur ad  $\mu\delta$  tanquam arcum itineris PLANETÆ, qui non est circulus.

Itaque etsi hoc subsidio est iis, qui numeris uti voluerint, quod sciunt  $\varepsilon\beta\delta$  esse medium inter  $\varepsilon\alpha\delta$  &  $\mu\beta\delta$  nobis tamen, qui Geometricam viam affectamus, hac non patet transitus.

ALIA igitur tentabimus. Et quia in fictitio eccentrico  $\delta\theta\lambda$ , mensura temporis est  $\delta\varepsilon$ ,  $\delta\zeta$ , pro inquirendis distantis  $\alpha\varepsilon$ ,  $\alpha\zeta$  sectorum vero  $\delta\beta\varepsilon$ ,  $\delta\beta\zeta$ , eadem est proportio mutua, quæ arcuum  $\delta\varepsilon$ ,  $\delta\zeta$ . In vero autem itinere PLANETÆ, planum inter arcus itineris &  $\alpha$  SOLEM interjectum, itidem est vere mensura temporis, quo PLANETA versatur in arcu superposito, per caput XL: Ergo ex  $\alpha$  diametri puncto rectæ ejiciantur concludentes spacia equalia ipsis  $\varepsilon\beta\delta$ ,  $\zeta\beta\delta$  ut  $\varepsilon\eta\beta$  spacium, quod decedit spacio  $\varepsilon\beta\delta$ , sit equalè spacio  $\eta\alpha\beta$ , quod accedit eidem  $\varepsilon\beta\delta$ . Sint autem  $\alpha\mu$ ,  $\alpha\nu$ . Et centro  $\alpha$ , distematis  $\alpha\varepsilon$ ,  $\alpha\zeta$ , arcus ducantur  $\varepsilon\mu$ ,  $\zeta\nu$ , secantes has lineas in  $\mu$ .  $\nu$ . An igitur puncta  $\mu$ .  $\nu$ . o. n. & c. hoc modo ductæ rectæ habeant, sic ut PLANETA temporibus  $\delta\varepsilon$ ,  $\delta\zeta$ ,  $\delta\eta$ ,  $\delta\iota$ ,  $\delta\kappa$ , in illa veniat? Proxime quidem verum hoc est: sed tamen tria & hic desiderantur. Primum, ut supra, quod planum non exacte æquivalet summæ distantiarum. Alterum, quod via Geometrica nulla est, quæ doceat, Datum semicirculum

Q. 6.  
Sector est proprie pars plani circularis duobus rectis ex centro rectis. Improprie igitur usurpatur de plano alio quam perfecte circulari.

Secundū tentamen describendi ovalem nostrā.

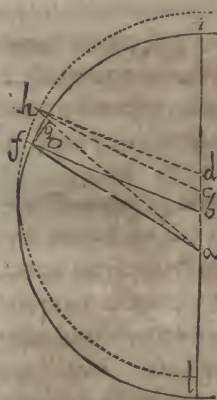


CAP.  
XLVI

Tertius cona-  
rus & metho-  
dus describen-  
di ovalem cap.  
XLV natam.

destituat; ut tamen aliquam habeamus descriptionem lineæ, quæ nobis ex speculatione capitis XLV nascitur; age, subsidium ab ἀρεχμία petamus, accersita vicaria nostra capitis XVI, quæ lineas  $αμ$ ,  $αν$ , &c. in quibus PLANETA existit, iustis temporibus in iusta zodiaci loca infert; & cum ea confundamus, præsentem fictitium eccentricum  $δϑλ$ , ex quo speculatio capitis XLV iustas longitudes linearum  $αε$ ,  $αζ$ , hoc est  $αμ$ ,  $αν$ , depromi persuasum habet.

Lubet quidem etiam alias, lucis causa duas hypotheses inter sese comparare, in unum schema conflatas, utrasque quidem alicubi decipientes, sed singulas tamen ad singula vera (quantum hucusque sciri potuit) investiganda utiles: quo schemate multa hæcenus dicta sub unum intuitum rediguntur.



\*Hæc est in hy-  
pothesi vicaria  
cap. XVII. men-  
sura temporis  
propriis; quæ in  
ea D punctum  
æquantis po-  
nitur ex sen-  
sientia veterū.

Sit a centrum TERRÆ (vel SOLIS COPER-  
NICO), A I linea apsidum, AD eccentricitas puncti æ-  
quantis. Etsi vero cap. XIX negatum est, D pun-  
ctum posse manere stabile, & AD eandem: id tamen  
de eo solum est intelligendum, si DA bisecetur. At si  
relinquatur nobis sectio DA libera, ut cap. XVI, tunc  
potest manere stabile hoc punctum. Secetur ergo  
AD in ea proportionem, quæ cap. XVI inventa est. Sit  
sectio C, & AC 11332, CD 7232. Et centro C, diaste-  
mate CH 100000, scribatur eccentricus, punctis ad-  
umbratus, per H. Hæc igitur erit hypothesis  
capitis XVI. Assumpto enim angulo anomalie  
mediæ qualicunq; noto, educatur ex D centro aquan-  
tis recta punctata ad circumferentiam, quæ sit DH, comprehendens cum linea  
apsidum angulum imperatum, \* mensuram nempe temporis propositi. Et con-  
nectatur H punctum cum A. Erit igitur angulus IAH anomalie coæquatus, &  
ipsius AH locus verus sub zodiaco, & PLANETA certissime in linea AH sub  
tempus & anomaliam datam, per cap. XVI. XVIII. At distantia AH  
falsa erit, & PLANETA non in puncto H, quia sectio AD in C & eccentricus  
H ex C descriptus falsa sunt, per cap. XIX. XX. & XLII. ubi ostensum est, ipsam  
AD bi-



A D bifecandam in B, ut centro B verior eccentricus I L scribatur, non tamen is perfectus circulus.

Delineetur jam & altera hypothesi. Et bifecetur A D in B, ut AB sit 9282 (vel secundum numeros cap. XLII sit 9264) & centro B, diastemate C H, scribatur alius eccentricus I L, quem hoc capite appellavi quoque, fictitium, computandis justis distantis descriptum. Est autem idem qui in penultimo schemate  $\delta\delta\lambda$ , centro  $\beta$  descriptus. Et transferatur anomalia media (quæ prius nobis, mediante tempore, fuerat proposita) ex D in B,educta ex B recta B F, quæ sit parallelus priori D H. Et connectatur F punctum sectionis novi eccentrici cum A.

CAP.  
XLVI.

\* Quod verum est ratione figura, cum iter Planetæ non sit circulus, ut hic erat fictum. At ratione situs, & centri B, non est fictus, sed verus: quo nomine prior fictio ex C descripto, hic ex B descriptus opponitur.

Per ea igitur, quæ hoc cap. XLVI. dicta sunt, erit A F distantia (quam requirit hypothesi capitis XLV, PLANETÆ in F) a centro SOLIS in A. Sed angulus B A F falsus, & locus A F sub zodiaco falsus. PLANETA enim ad susceptum tempus & anomaliæ mediam non invenitur in A F. Prius autem vera PLANETÆ linea erat A H, & falsa longitudo A H. Centro igitur A, diastemate A F, scribatur arcus F G, secans A H in G. Erit igitur linea A G constituta duabus manifeste falsis hypothesibus, vera tamen in situ sub zodiaco, & consona in longitudine, hypothesi cap. XLV.

Sic igitur per Vicariam hypothesin capitis XVI, quæ consistit in punctis A. C. D. & eccentrico H, supplevimus defectum Geometriæ, quæ nobis requisitum ab hypothesi capitis XLV, situm lineæ A G, (in quam iusta distantia A F est transferenda) ostendere non poterat.

QUÆRAT ALIQUIS, An non possimus æque in priori schemate ac in posteriori, asciscere  $\gamma$  punctum aequalitatis, & ex eo, ipsis  $\beta\epsilon$ ,  $\beta\zeta$ ,  $\beta\theta$ ,  $\beta\iota$ ,  $\beta\kappa$  parallelos agere  $\gamma\mu$ ,  $\gamma\nu$ ,  $\gamma\omicron$ ,  $\gamma\pi$ ,  $\gamma\rho$ . & ducere arcus  $\epsilon\mu$ ,  $\zeta\nu$ ,  $\theta\omicron$ ,  $\iota\pi$ ,  $\kappa\rho$ , secantes has parallelos? & sectionum punctis intelligere determinata loca & situs distantiarum?

Quartus descriptiois modus rejeçtus.

RESPONDETUR, quod non. Peccabimus enim hoc pacto non nihil, distantias nimis alte sursum transferentes, ut facile apparet ex schemate posteriore. Semper enim in eo linea A H, veras distantias A F excipiens, est inferior, linea D H, ex puncto æquatorio D, parallelo ipsi B F.

QUOCUNQUE dictorum modorum delineetur linea corpus PLANETÆ possidens, sequitur jam, viam hanc, punctis  $\delta$ .  $\mu$ .  $\nu$ .  $\omicron$ .  $\pi$ .  $\epsilon$ .  $\lambda$ . signatam, vere esse ovalem, non ellipticam, cui Mechanici nomen ab ovo ex abusu collocant. Ovum enim duobus turbinatum verticibus, altero tamen obtusiori, altero acutiori, & lateribus inclinatis cernitur. Talem figuram dico nos creasse. Nam quia PLANETA in  $\lambda$  celer est, in  $\delta$  tardus, & plus minus celer illic quam hic tardus; eo quod longarum distantiarum semidiametrum excedentium plures sint, quam brevium, (Nam usque ad  $92\frac{2}{3}$  longiores sunt; inde per gradus  $87\frac{1}{3}$  breviores, quod secundum doctrinam cap. XXI demonstrari potest): atque insuper illa plures longæ, in angustiore eccentrici arcum translatione facta sursum stipata; hæ pauciores in ampliorem distractæ: ita ut anomalia media  $92\frac{2}{3}$ , qua distantia  $92\frac{2}{3}$  consciuntur, respondeat anomalia eccentrici  $87\frac{1}{3}$  circiter: residuum anomalia media  $87\frac{1}{3}$  cum totidem distantis, brevioribus

Cujusmodi ovalis nascatur ex his descriptionibus.

Duretus.

\* Valetantum in opinione hac erronea capitis XLV, cui hic testamur.



CAP.  
XLVI.

ribus radio, disseminetur per angulum ad centrum eccentrici residuum  $92\frac{1}{2}$ . Longius itaque distant ab invicem breves distantie circa perihelium, quam longa circa aphelium. Itaque, si eadem etiam esset proportio inter binas vicinas perihelias, tamen attenuaretur resegmentum circuli circa  $\epsilon, \mu, \delta$ . partes magis, quam circa partes  $\epsilon, \chi, \lambda$ . quia in  $\delta$  breviori spacio breves in longiorum locum transponuntur quam in  $\lambda$ . At jam etiam ipsæ distantie, æqualium partium epicycli perihelio

propin quarum, in majori sunt, proportionem ad invicem, quam distantie partium aphelio propin quarum. Demonstratum enim est supra cap. XL. conchoides spacium inferiori parte latius esse quam superiori. Majoribus igitur intervallis per spacium brevius in mucronem attenuari conchoides necesse est infra, quam supra: & illa intervalla majora comparantur in super ad breviores lineas. proportio igitur ampliatur utroque nomine.

Tot causis concurrentibus apparet resegmentum nostri circuli eccentrici infra multo esse latius, quam supra, in æquali ab apsidibus recessu. Quod cuilibet vel numeris exploratu facile est, vel Mechanica delineatione, assumpta evidenti aliqua eccentricitate.\*

\* Figuram hujusmodi habet libelli sphaerici & commentaria Reinholdi in theorias Purbachii, in theoria Mercurii.

## CAPUT XLVII.

Quadratura tentata plani oviformis, quod peperit caput XLV. & quod describere satagebamus cap. XLVI: & per eam METHODVS æquationum.

Optica. Quid pars æquationis Optica, quid Physica.



NIHIL PROFECIMVS, si non ex suscepta hypothese, & causis Physicis capitis XLV, quas hic pro veris sequimur, justas extruxerimus æquationes, non minus quam distantias. Cum autem æquatio componatur ex parallaxi punctorum eccentrici, & mora; quarum illam, partem æquationis Opticam, hanc Physicam appellare soleo: moram vero si quicquam aliud, planum certe circumscriptum itinere PLANETÆ, compendiosissime (licet non perfectissime) metiatur: revolvimur igitur ad dimensionem eccentrici ooidis plani, cujus delineandi leges sunt præmissæ. Nam etsi parum aliquid nobis deest, quo minus genuinam hanc temporis mensuram statuamus (illud nempe, quod ad ooidis circumferentiam magis etiam quam ad circularem inclines sunt lineæ, quæ partes circumfe-



cumferentia illius, cum fonte virtutis connectunt; adeoque etiam illæ lineæ, quæ ex centro eccentrici ad easdem illas partes ooidis ducuntur; cum alias radii ex centro ad perfecti circuli circumferentiam omnino recti sint: ) unde sequitur, ut nec summâ distantiarum exacte mensuretur a plano, nec arcus ooidis sint exacte proportionales distantis. quæ omnia patebunt ex relectione capitis XL & XXXII. quam parvum tamen illud sit futurum, ex cap. XLIII conjecturam capere licet.

Quomodo autem planum hoc aliter metiri, ad planum circuli comparare, & in imperatas partes dividere possimus, nisi quadratum inveniamus æquale resegmento sive lunulæ resectæ? Hic igitur accersendus nobis e Tragœdia Θεός, imo vero λόγος τις, ἀπὸ μηχανῆς, qui nos doceat machinari quadraturam ooidis, aut limbi, in schemate penultimo, seu lunulæ δολθ, cujus abscissione ex δλθ circuli plano, ooides δολ generatur. Ut igitur prius cap. XL in conchoide spacio, sic nunc iterum in ooide (aut si forte mavis, metopoide) appello Geometras, eorumque opem imploro.

Si figura nostra esset perfecta ellipsis, peractum esset ab ARCHIMEDE negotium, qui libro de Sphæroidibus prop. VI. VII. VIII. demonstrat, sic esse planum ellipsis ad planum circuli communi majori diametro cum ellipsis utentis, ut est rectangulum diametrorum (seu figura sectionis) ad quadratum diametri circuli.

Sit autem hæc figura perfecta ellipsis. parum enim differt. Videamus quid inde sequatur.

Dico igitur, lunulam δολθ a semicirculo resectam, insensibili majorem futuram semicircello, cujus semidiameter est eccentricitas ipsa 9264 seu αβ. Bifecetur enim αβ in σ (ut cap. XXI. X.) Et ex σ ipsi αβ perpendicularis exeat στ. Et connectantur puncta α. β. cum τ. ipsi vero βτ parallelos incedat γφ. Et connectantur puncta βφ, αφ. Et centro α, diastemate ατ, scribatur arcus τψ, secans αφ in ψ, Et βφ in ξ.

Cum ergo punctum τ sit equaliter remotum ab αβ, sumus igitur (propriissime cum Arabibus loquendo) in longitudine media, hoc est, in distantia mediocri PLANETÆ τ a SOLE α. Ac quia γφ est parallelos ipsi βτ, ergo per capitis præcedentis delineationem, ipsum punctum χ linea αφ, est genuinus Et verissimus locus translationis ατ in αψ. Itaque Et ψ est punctum distantia PLANETÆ mediocris. Quare particula linea βψ, quæ interest inter ψ Et circumferentiam, metitur latitudinem lunule circa longitudinem mediam; lineola vero ξφ, insensibili aliquo major est hac latitudine.

Demittatur perpendicularis ex β in ατ, quæ sit βυ. Dico ξφ, partem lineæ βφ, esse duplam ipsius αυ.

Connectantur enim τφ. Et ex τ in βφ veniat perpendicularis τλ. sic ex ξ in ατ perpendicularis ξω. Cum igitur in parallelos γφ, βτ, recta αγ incidat, æquales erunt βγφ, αβτ. Æqualis autem Et γβ ipsi αβ ex constructione. Sed Et βφ ipsi ατ æqualis. Vtraque enim eidem βτ æqualis est ex constructione. Triangulum igitur γφβ triangulo βτα congruit. Quare γφ ipsi etiam βτ æqualis erit. Sunt autem paralleli ex constructione.

T 4

Quæ

CAP.  
XLVII.

Οεθ.  
Ellipsis est figura ordinata, resultans ex sectione coniper axem. Alii dicunt circulum oblongum.

Οεθ.  
Arabibus quid sit longitudo media. Hodie abusive dicimus longitudinem mediam, punctum circumferentia, quod habet longitudinem mediam, hoc est, quod elongatur mediocritatis modulo a centro mundi.



CAP.  
XLVII.

Quare  $\angle \beta \gamma, \tau \phi$ , quæ parallelas  
 æquales extremis connectunt, ab ea-  
 dem plaga, paralleli  $\angle$  æquales e-  
 runt. Sed  $\beta \gamma$  æqualis est ipsi  $\alpha \beta$ .  
 Ergo æquales sunt,  $\angle$  paralleli  $\alpha \beta$ ,  
 $\tau \phi$ . Igitur  $\angle \beta \phi, \alpha \tau$ , erunt paral-  
 leli. Et quia anguli ad  $\lambda. v.$  recti,  $\angle$   
 basis  $\tau \phi$  basi  $\beta \alpha$  æqualis,  $\angle$  angu-  
 lus  $\beta \alpha \tau$  vel  $\beta \alpha v$  angulo  $\tau \phi \beta$  vel  
 $\tau \phi \chi$  erunt, igitur æquales  $\alpha v, \chi \phi$ .  
 sic  $\angle$  perpendiculares  $\beta v, \tau \chi$ .

Rursum, quia æquales  $\tau \chi$   $\angle$   
 $\xi \omega$  paralleli inter parallelos, æqua-  
 les autem  $\angle \beta \tau, \alpha \xi$ ,  $\angle$  anguli ad  $\chi. \omega$  recti: erunt, igitur æqualia  $\angle$  re-  
 liqua triangulorum latera  $\beta \chi, \alpha \omega$  æquales vero  $\angle \beta \xi, v \omega$ , paralleli inter  
 parallelos  $\beta v, \xi \omega$ . Æqualib. igitur  $\beta \xi, v \omega$ , ablatis, residua  $\xi \chi, \alpha v$ , erunt æqua-  
 les. Prius autem  $\angle \chi \phi, \alpha v$ , erant æquales:  $\angle$  igitur  $\psi \phi$  est dupla ad  $\alpha v$ .

His demonstratis ad propositionem nostram veniemus propius.  
 Et quia in  $\phi \beta$  diametrum circuli (quæ continuata intelligatur usq. ad alte-  
 ram circumferentiam) recta ex puncto circumferentia  $\tau$  perpendiculariter in-  
 cidit scilicet  $\tau \chi$  ut igitur  $\phi \chi$  ad  $\chi \tau$ , sic  $\chi \tau$  ad residuum diametri. Rectangu-  
 lum igitur sub  $\phi \chi$   $\angle$  residua parte diametri est æquale quadrato  $\tau \chi$ .

Et quia quadratum  $\tau \phi$  hoc est  $\alpha \beta$  æquat quadrata  $\tau \chi, \chi \phi$  æqualibus  
 igitur additis, rectangulum sub  $\chi \phi$   $\angle$  integra diametro, est æquale qua-  
 drato  $\alpha \beta$ .

Et quia  $\phi \xi$  dupla ad  $\phi \chi$  rectangulum igitur sub  $\phi \xi$  (quæ insensibili longior  
 latitudine lunule  $\psi \phi$ )  $\angle$  sub  $\phi \beta$  semidiametro, æquat quadratum  $\alpha \beta$ .

At quod sub  $\xi \phi, \phi \beta$ , est differentia ejus, quod sub  $\xi \beta, \beta \phi$ ,  $\angle$  quadrati  
 $\beta \phi$ . Et lunula sunt etiam differentia inter ellipsis  $\angle$  circuli plana. Et ut quod  
 sub  $\xi \beta, \beta \phi$ , ad quadratum  $\beta \phi$  sic fere  $\angle$  planum ellipsis ad planum circuli.  
 Ergo etiam, ut quadratum  $\beta \phi$  ad rectangulum  $\xi \phi, \phi \beta$ , hoc est ad qua-  
 dratum  $\alpha \beta$  sic fere circuli planum ad planum duarum lunularum,  $\angle$  per-  
 mutatim. ut quadratum  $\beta \phi$  ad planum circuli, sic quadratum  $\alpha \beta$  ad pla-  
 num lunularum fere.

Sed  $\angle$  ut quadratum  $\beta \phi$  ad planum circuli, cujus  $\beta \phi$  radius; ita qua-  
 dratum  $\alpha \beta$  ad planum circuli, cujus  $\alpha \beta$  radius fere. Ergo planum circuli, cu-  
 jus  $\alpha \beta$  radius, insensibili superat utramq. reflectam lunulam,  $\psi \phi$ , æquat quip-  
 pe lunulas  $\xi \phi$  paulo latiores justo, quia  $\xi \phi$  insensibili est longior ipsa  $\psi \phi$ , ut  
 initio dictum.

CONCESSIS itaque, quæ posuimus, quod planum ellipsis a plano  
 nostri ooidis insensibiliter differat, eo quod compensatio sit inter super-  
 nos excessus ooidis supra ellipsin, & infernos defectus; his inquam con-  
 ccessis, quadravimus nostras menoides figuras, & sic etiam oioidea; sive  
 proprie loquendo circula vimus. Nam circuli & quadrati proportio-  
 nem docet ARCHIMEDES.

JAM

\*Fere inquam.  
 Si enim  $\beta$   $\angle$   
 esset brevior  
 diametrum eli-  
 psis, &  $\xi \phi$  ex-  
 cessus longio-  
 ris: tunc plana  
 eadem esset  
 proportio inter  
 plana circuli  
 & ellipsis. At  
 $\beta$   $\angle$  non est  
 omnino ipsi-  
 sma brevior  
 diametrum.

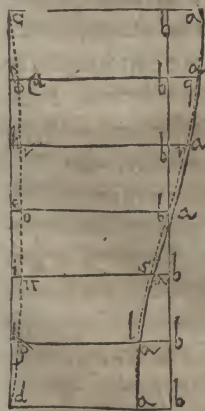
Habet hæc de-  
 monstratio su-  
 um usum cri-  
 tam in verissi-  
 ma hypothesi  
 Physica.



JAM HÆC ad usum sic transferemus. Quia planum ooidis minus est plano circuli, plano circelli ab eccentricitate descripti; computetur igitur planum circelli. *Est autem planorum proportio dupla ad proportionem diametrorum.* Et quia ut  $\beta\phi$  100000 ad  $\beta\alpha$  9264, sic  $\beta\alpha$  ad  $\xi\phi$  858. dupla igitur est proportio inter  $\beta\phi$  et  $\xi\phi$ , proportionis quæ est inter  $\beta\phi$  et  $\beta\alpha$ . Quare ut  $\beta\phi$  100000 ad  $\chi\phi$  858, sic planum circuli 31415900000 ad planum circelli 269500000.

Subtracto igitur plano circelli, restat planum ooidis 31146400000, æquivalens 360 æqualibus partibus temporis restitutori.

QUÆ HACTENUS dicta, ea sunt quidem consona opinioni capituli XLV. Veruntamen ad usum eorum non sufficit, sciri amplitudinem plani ooidis. Quin etiam rationem calleamus necesse est, dividendi illius, ex centro  $\beta$ , vel puncto  $\alpha$ , in ratione data. *Exempli gratia in schemate priori sumatur punctum  $\delta$ , et spectetur PLANETA in linea  $\alpha\delta$ , recesserit tamen a circumferentia  $\delta$  versus SOLEM  $\alpha$ .* Data igitur eccentricitate  $\alpha\beta$ , et angulo  $\delta\alpha\beta$ , et posito quod PLANETA sit in circumferentia puncto  $\delta$ , dabitur angulus  $\delta\beta\delta$ . quare et sector perfecti circuli scilicet  $\delta\beta\delta$ , et area trianguli  $\delta\beta\alpha$ , hoc est, tota area  $\delta\delta\alpha$ , quæ (exceptis quæ supra cap. XL) debuisse esse mensura temporis, quod elapsum est, quoad PLANETA ex  $\delta$  in  $\delta$  venit, si PLANETA perfectum circumulum  $\delta\delta$  ivisset. Sed quia ovalem interiorum descripsit, non complexus omnem perfecti circuli aream; equidem ut jam modo nobis opus fuit cognitione plani ooidis totius, sic nunc etiam scitu nobis opus est, Quanta portio de ooidis lineis  $\delta\alpha$ ,  $\alpha\delta$ , intercipiatur, hoc est, Planum partis lunule  $\delta\delta$ , quanta sit portio de plano, quod utramque lunulam metitur, scilicet de plano circelli eccentricitatis. Hoc enim subtracto a portione circuli per lineas  $\alpha\delta$ ,  $\alpha\delta$ , resecta, relinquetur portio ooidis, per easdem lineas,  $\alpha\delta$ ,  $\alpha\delta$  resecta; et sic tandem totum oviforme ad partem suam  $\delta\alpha\delta$  recte comparabitur, pro addiscendo tempore, seu mora PLANETÆ, quam facit inter lineas  $\alpha\delta$ ,  $\alpha\delta$ .

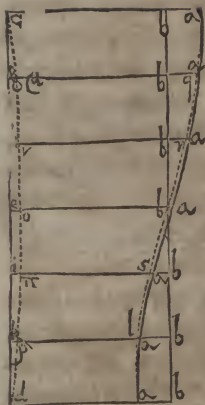


Vbi nunc iterum Geometra aliquis, qui hoc nos doceat? Repetatur ultimum schema capituli XL, in quo est  $CD$  semicirculus in rectum extensus, partibus divisus æqualibus; et  $D$  quadrans. et in linea  $\epsilon A$   $\epsilon x$  extendatur aliqua versus  $A$ , quæ sic sit ad  $BA$  longissimam (in linea scilicet  $CA$ ) ut est illa  $BA$  ad  $BC$ . Sic et reliquæ  $GM$ ,  $HN$ ,  $IP$ ,  $KE$ , constituentur in iusta quantitate, habentes latitudinem lunule quolibet loco, sic ut  $GM$  sit paulo brevior quam  $KE$ , et  $HN$  brevior quam  $IP$  (quamvis æqualiter à  $C$  et  $D$  absint.) secundum demonstrata cap. XLVI. Ita delineata et per partes in rectum explicata erit lunula, quatenus illa distancias abbreviat.

Et quia totum spacium inter  $CD$  et  $AA$  duplum est ad aream semicirculi  $CD$  extensi; consideret Geometra, an etiam spaciolum inter curvam  $GM$   $HN$   $IP$   $KE$ , et rectam  $CD$ , duplum sit futurum ad lunulam a circuli plano resectam.

Nihil



CAP.  
XLVII.

libet ejus pars, ad quamcunque datam longitudinem partium  $c g, c h$ , cognoscatur, & ad planum inter  $c d$  &  $b b$  comparetur.

Rursus autem, ut prius cap. XLVI, quia nobis per Geometriam non patet liber exitus, paciscemur cum ἀρεχμία. & quid mirum? cum ipsa cap. XLV nata opinio, quæ nos in has difficultates conjecit, falsa sit.



Resumatur itaque schema prius capituli XLVI. Quod si planum  $\delta o \lambda$ , quod est ooides, perfecta esset ellipsis, descripta ellipsi  $\delta o \lambda$  & plano circuli  $\delta \lambda$  super communi longiori diametro  $\delta \lambda$ , & planis utriusque figura, ex altero latere longioris diametri, divisus per  $b c$  ordinatim applicatas (hoc est perpendiculares ad longiorem diametrum  $\delta \lambda$ ), semper portiones ellipsis  $v d c$  ad portiones circuli  $b s c$  in eadem manerent proportionem. quod demonstrant, Conici authores, & ARCHIMEDES de spheroidibus prop. V. usurpat. Tunc igitur ne quidem opus esset cognitione plani ovoidis. Pro plano enim ellipsis planum circuli, & pro partibus ellipsis similes partes circuli adhiberemus.

Est  $\delta o \lambda$  ellipsis perfecta. parum enim ab ea differt. & ex aliquo punctum ellipsis, puta  $v$ , descendat perpendicularis in  $\delta \lambda$ , quæ sit  $v \mu$ , & continuetur donec secet circulum in  $b$ . & connectantur  $b, v$ , cum  $a$ . Quia ergo, ut  $\beta \phi$  ad  $\beta \xi$  sic  $c b$  ad  $c v$ , ex suppositione perfecta ellipseos & prop. V. spheroidion: & vero ut  $b c$  ad  $c v$ , sic area  $b d c$  ad aream  $v d c$ : at etiam ut  $b c$  ad  $c v$  sic  $b a c$  area ad  $v a c$  aream: Ut igitur  $\beta \phi$  ad  $\beta \xi$ , sic  $a \beta d$  area ad  $a v d$  aream.

Quare proposito tempore discessus PLANETÆ ab ipso  $\delta$ , fiat primo, ut tempus periodicum ad 4 rectos, sic propositum tempus ad angulum circa  $\beta$ , puta  $\delta \beta \zeta$ , & computetur distantia  $a \zeta$ , cui æqualis est  $c a v$ .

Rursum fiat, ut dimidium tempus periodicum ad aream semicirculi  $\delta \lambda$  notam, sic tempus propositum (cujus mensuram jam modo diximus esse aliam,  $\delta \zeta$ , cum

Vbi tempus numerandum pro inquirenda distantia Planetæ a Sole.

Vbi tempus numerandum pro inquirenda eccentrici inquitenda.



$\delta\zeta$ , cum distantia  $\alpha\zeta$  computaretur) ad arcam  $\alpha\beta\delta$ . Sic datur area. Inven-  
endus jam est angulus  $\beta\beta\delta$  tantus, ut sinus ejus  $\beta\gamma$  multiplicatus in dimidiam  
 $\alpha\beta$ , hoc est, ut area trianguli  $\alpha\beta\beta$ , juncta sectori  $\beta\beta\delta$ , faciat summam area  
jam prius ex tempore oblatam. Vbi conjectatione & regula Falsi opus est. Vbi  
 $\beta\beta\delta$  angulum fueris affectus, postea in triangulo  $\beta\beta\alpha$ , ex angulo  $\beta$ , & late-  
ribus notis  $\alpha\beta$ ,  $\beta\beta$ , innotescet angulus  $\beta\alpha\delta$ . Et quia scitur proportio  $\beta\gamma$  ad  $\beta\gamma$ ,  
quare etiam  $\beta\alpha$  scribitur; eoque subtracto, restabit  $\gamma\alpha\delta$  jussus angulus coe-  
quatus ad susceptum tempus.

Exempli causa. Sit, ut prius cap. XLIII, anomalia media, hoc est, artificio-  
sa seu Astronomica numeratio temporis  $95.18.28$ . Et quia  $360$  valet arcam  
perfecti circuli  $31415926536$ , valebunt, igitur gradus  $95.18.28$  arcam  
 $8317172671$ . Sit  $\delta\alpha\delta$ . Quod si anomalia eccentrici esset  $\delta\delta 90$ , quod conjectan-  
do suppono, sector ejus  $\delta\beta\delta$  esset  $7853981670$ . & anguli  $90$  sinus  $\delta\beta$  est  $100000$ .  
qui ductus in dimidiam eccentricitatem  $\alpha\beta$ , scilicet in  $4632$ , dat  $463200000$   
arcam  $\delta\beta\alpha$ . Summa arcæ  $8317181670$  scilicet  $\delta\alpha\delta$ , quæ admodum exiguo  
superat debitum. Bene ergo conjecimus,  $\delta\beta\delta$  angulum seu anomalam eccen-  
tri, esse  $90$ . Et quia sinus est  $100000$ , resegmentum lunule apud  $\delta$  scilicet  $\delta\gamma$   
erit  $858$ . quare brevior diameter  $\delta\beta$  erit  $99142$ . quæ sic se habet ad  $100000$ ,  
ut  $9264$  ad  $9344$ . quæ tangit  $5.20.18$  angulum  $\alpha\delta\beta$ , ut sit anomalia coe-  
quata  $\delta\alpha\delta 84.39.42$ . quam exhibet Vicaria hypothesis  $84.42.2$ . differ.  $2.20$ .

NOTANDVM autem obiter, quia eccentricitatis inquisitio cap. XLII.  
nititur distantis apheliis & periheliis, & in his minimum aliquid errari  
potest, quod in eccentricitatis constitutione excrescit in decuplum;  
ideoque, si inveniretur tandem absolutissima ratio æquandi per caus-  
as Physicas, posset postmodum constitui verissima eccentricitas, & per  
eam corrigi omnimode possent distantia aphelii & perihelii. Vt  
quia hic nimis magna sit æquatio per  $2.20$ . (si modo & Vicaria credimus de  
PLANETÆ longitudinis loco sub Zodiaco, & omnia hic & cap. XLV assumpta  
vera ponimus) paria vero faciunt & Optica & Physica æquationis causa in  
longitudinibus mediis, ut hic: bisecto igitur errore, dimidium  $1.10$  subtrahere-  
tur angulo ultimò invento  $5.20.18$ , ut sit  $5.19.8$ . quo ostenditur  $9310$  tan-  
gens. prius  $9344$ . differentia  $34$  ablata a  $9264$  eccentricitate, relinqueret  
 $9230$  correctam eccentricitatem. Sed hanc nos jam non sequemur,  
quia assumpta in minimis peccant. Sufficiat monuisse in futuros usus  
capitum proxime sequentium.

EXPLOREMVS vero etiam, quid in octavis temporum polliceatur  
hæc forma æquationes computandi. Sit, ut cap. XLIII, anomalia me-  
dia  $48.45.12$ . Et quia perinde est, utra numerorum mensura arcæ ex-  
primantur, retinebimus numerum arcæ circuli  $360$  & maximi trian-  
guli  $19108$  (jam modo in alia numerandi ratione erat  $463200000$ .)  
Conjiciamus anomalam eccentrici, seu in schemate  $\beta\beta\delta$ , esse  $45$ . Sinus ergo  $70711$   
scilicet  $\beta\gamma$ . Hic multiplicatus in maximum triangulum  $19108$ , rejectis cyphris  
dat hujus loci triangulum  $\beta\alpha\beta 13512$  sive  $3.45.12$ . quod additum sectori  $\beta\beta\delta$   
 $45$ . dat  $48.45.12$ . arcam  $\beta\alpha\delta$ , quantam & assumpsimus anomalam mediam.  
Bene ergo conjecimus angulum ad  $\beta$ . Jam ut radius  $\beta\phi$  ad  $\beta\gamma$   $99142$ , sic

BC 70711

CAP.  
XLVII.

Notetur hic  
modus æquan-  
di. Eum enim  
ultimo tandem  
secuturi su-  
mus; ubi con-  
fluerit, iter  
Planete esse  
perfectam el-  
lipsin, dimidio  
tamen propio-  
rem circulo.  
Sola distantia  
alia methodo  
querenda erit.

Opus.  
Anomalia me-  
dia quid?

Methodus cor-  
rigendi eccen-  
tricitatem, obi-  
ter inculcata.



CAP.  
XLVII.

BC 70711 ad CV 70104. Et quia BC 70711, erit CB sinus complementi ejus anguli, nempe hoc loco etiam 70711. quare ca 79975. Vt autem hac habet ad 100000, sic CV ad Tangentem quæsiti anguli vāc 41. 14. 9. Vicaria hypothēsis ostendit 40. 20. 33.

Eadem facile explorantur in octava inferiore. Sit anomalía media 138. 45. 12, & idem nomen area, cujus queritur angulus ad α. Invenimus, quod sinus anguli ad β 135 scilicet 70711, ex sectorē & area trianguli

hanc summam efficiat. Et quia sinus 70711 ut prius, decurtatur ad constituendam ordinatam applicatam ellipseos, sitque 70104. Hac jam est comparanda cum sinu complementi anguli 135, scilicet cum 70711, non jam aucto, eccentricitate αβ, ut prius, sed diminuto ea, scilicet cum 61447. Quæ sicut se habet ad 10000, sic 70104 ad tangentem anguli quæsiti 48. 45. 55. vel complementum 131. 14. 5. Vicaria hypothēsis ostendit 131. 7. 26. Confer hæc cum cap. XLIII, & cum modis aliis, per hanc Tabellam.

Anomalie mediae communes.	Per simplicem eccentricitatem.	Per bisectionem eccentricitatis & duplicationem æquationis partium superioris.	Per bisectionem eccentricitatis & stabile punctum æquatorium, more Ptolemaico.	Vicaria per liberam sectionem cum veritate proximè in effectu consentiens.	Per suppositionem perfecti circuli, Physica.	Per suppositionem optionis capitis XLV & perfectæ ellipseos, Physica.
	Re	pon	dent	Coarctatæ	anomaliz	diversæ.
48. 45. 12	41. 40. 14	40. 45. 52	41. 15. 31	41. 20. 33	41. 28. 54	41. 14. 9.
95. 18. 28	84. 40. 44	84. 37. 48	84. 41. 22	84. 42. 2	84. 42. 26	84. 39. 42.
138. 45. 12	130. 40. 46	131. 45. 0	131. 15. 31	131. 7. 26	130. 59. 25	131. 14. 5.
	Cap. xx & xxix.	Excessus & defectus in contrarium vergant, si duplicetur pars inferior. Cap. xxix.	Cap. xix.	Cap. xvi. & xxix.	Cap. XLIII. & xxix.	Cap. XLVII præsentē.
Notabis veritatem esse exacte in hunc modum.						

Hic indicis certi reddimur, nos in via esse: quæ tandem nos perducet ad naturales & verissimas æquationum, adeoque motuum celestium causas.

DVARVM igitur Physicarum hypotheseon, æquationes eccentricitatis computandi, illa exhibet æquationes veritati propiores, quæ prius cap. XLV & distantias veriores dederat, posterior nempe. Et quod mirum videri possit, levi augmentatione eccentricitatis, æquipollet modo PTOLEMAICO, per stabile punctum æquatorium, bisectione eccentricitatis.

Et cum hanc PTOLEMAICAM supra coarctuerimus erroris, necesse est & illam Physicam, quæ cum hac in effectu paria facit, adhuc a vero nonnihil deflectere. Tardus quippe fit PLANETA circa apsidas, & nimis velox circa longitudines medias. Quod primum est argumentum, quo probatur aut vitiosam esse opinionem capitis XLV, aut eam vitiosa methode in numeros esse conjectam.

At quia neque planum circuli æquipollet collectis universis distantibus, neque ovalis figura, quam MARS ex opinione cap. XLV describit, perfecta est ellipsis, ut usurpaveramus: quare a vero discrepandi causæ adhuc



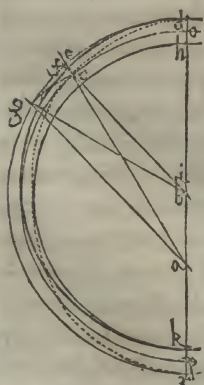
adhuc quidem cœca sunt. Potest enim præter has duas calculi, etiamnum tertia, ipsius fundamenti, seu opinionis cap. XLV, error concurrere. Nondum igitur ex lege Opinionis cap. XLV æquationes constitui-  
mus, nondum susceptæ illic hypothesei satisfacimus, quia à Geometria destituimur. Itaque nequimus adhuc illam erroris arguere. Hoc enim facturus calculus legem sibi ipsi indicit innocentiae.

CAP.  
XLVII.

## CAP V T XLVIII.

Modus æquationes eccentrici computandi, per mensuram & sectionem numeralem ooidis circumferentiae Cap: XL: descriptæ.

**C**UM itaque calculus superiori capite usurpatus tot nominibus a Geometria destitueretur, itaque de culpa excessum & defectum, quas in illius capitis æquationibus eccentrici deprehendimus, esset suspectus: tandem confugi ad numerationes Arithmeticas, quibus conatus sum declinare incommoda illa, quæ capite XLVI nobis iter PLANETÆ descripturis obstabant. Primo enim, quia planum non erat exquisita mensura summæ distantiarum, misso igitur plano distantias ipsas computavi singularum circumferentiarum partium æqualiter divisæ. Secundo, quia proportio non manebat eadem, additis Geometricarum aliquot proportionum terminis, igitur singulas singularum distantiarum proportionem ad suos arcus minimos consului seorsim. Tertio, quia summa aliquot distantiarum cap. XLVI non potuit constitui Geometrice, constitui ego hic Arithmetice. nihil enim impediabat. Quarto, hoc mihi facienti nullum erat negotium cum sectoribus sive circuli sive ovalis: itaque ne hoc quidem mihi obstare potuit, quod illi sectores inter se differrent.



Atque ita nova molitione in id incubui, ut scirem vel tandem, an ex suscepta justarum distantiarum hypothesei (nimirum ex opinione capitis XLV.) sequerentur etiam æquationes per Vicariam nobis manifestatæ.

Rem ita sum aggressus. Centro B, diastemate BD, scribatur circulus DGR, in quo sit linea apsidum DB, & A fons virtutis seu centrum O. Sumatur in circulo DG punctum C. quod connectatur cum B & A. Sit initio GBD angulus mensura temporis, computandæ distantie. Erit propterea CA distantia vera PLANETÆ ab A, quamvis PLANETA ex D in G usque non pervenerit. Nam

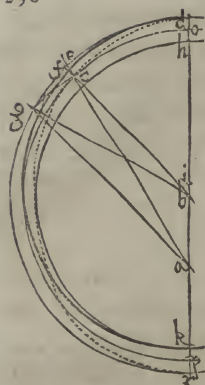
hæc ratio computandi seu demonstrandi distantias, hætenus ex cap: XLV in

Y

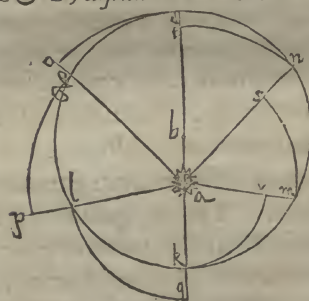
præ-



## DE MOTIB. STELLÆ MARTIS



præsupposito est. Sit autem DG pars circuli exilis, ut i gradus de 360. Accum hujusmodi distantie AG omnes ad omnium graduum DG terminos, D & G, hoc modo computari possint per demonstrata capitis XXIX; colligi igitur omnes 360 distantias AG, longissima additione, in unam summam. quæ inventa est 36075562 (eccentricitate 9165) respondens integræ semitæ ovali Martis. Jam centro A, diastemate AG, scribatur arcus versus D, qui sit GC. Et quia, quo longior distantia, hoc brevius iter PLANETÆ, data ergo distantia arcus circuli DG (qui arcus jam, dum GA distantiam computamus, nihil aliud metitur quam tempus) dabitur & longitudo itineris ovalis DC, quod PLANETA in suscepto tempore DG, (seu anomalia simplici gr. i) conficit. Nam ut longitudo totius ovalis circumferentiæ ad summam distantiarum omnium, ita se habet distantia arcus DC, (inventæ per arcum DG) ad longitudinem sui arcus ovalis DC. Probatur enim est supra cap. XXXIII & usurpatum capite XLVI, (ubi hujus operationis jacta sunt fundamenta) arcuum confectorum ad distantias, proportionem esse permutatam. Fuit autem hæc cautio a me adhibita, ut jungerentur AD, AG, scilicet terminorum C & D, distantia ab A, & medium summa usurparetur pro genuina distantia



arcus totius DC. Dividatur enim circulus aliquis eccentricus K, centro B descriptus, in partes quocunque, in D. G. L. K. M. N. & a principis partium, centro mundi A, ducantur arcus usque ad lineas, ex A per fines arcuum ejectas, ut DO, GP, LQ, KR, MS, NT. erunt plana in sinistro semicirculo ADO, AGP, ALQ, majora justo; plana in dextro ANT, AMS, AKR, minora justo. In minimis igitur alterum ab altero compensatur, ut TNA, ODA, quam proxime æquant GDNA planum.

Sic igitur data longitudine DC prioris schematis, quæ respondeat dato tempore DG, & distantia GA, hoc est CA; oportet jam etiam invenire angulum CAD anomalie coæquata. Connectatur C cum B, & continuetur AC in E ubi secet circulum, BC vero in F sectionem. Non sufficit igitur scire longitudinem DC. Oportuit etiam investigari angulum CBD. Nam quia CD brevior est quam FD, non metitur igitur CD angulum FBD, hoc est CBD. Et vicissim, etsi CD brevior est quam FD, tantatamen ex B apparet si singas oculum in B, quanta FD metiens angulum CBD. Et quia (secundum demonstrata capitis XXXII) verum est ad omnem sensuum subtilitatem, quod quanto a B remotior est FD quam CD, tanto & longior sit FD quam CD: quia etiam verum est, ad eandem sensuum hujusque negotii quantumvis acutissimam subtilitatem, quod CE & CF sint æquales (longior quidem in rei veritate est CE quam CF ex centro veniens per prop. II. lib. tertii EUCLIDIS) ergo posui primo, quod CD & FD sint æquales, & utraq. sit mensura



*fura anguli CBD, hoc est FBD, vel etiam EBD: quasi arcus EF insensibilis esset. Dabatur igitur angulus EBD ex cognitione CD. In triangulo igitur EBA, ex angulo EBA, & lateribus EB, BA, quasi vi longitudinem AE, unde subtraxi AC vel AG ante computatam; relinquebaturq; CE vel CF appropinquatio alterius termini de CD, ad centrum B. Bisecto igitur CE (nam hoc ad sensum licet) nota fuit appropinquatio ipsius CD ad B, si æquabiliter omnibus punctis appropinquasset. Ex appropinquatione vero, & parallaxis Optica seu visibilis quantitas ipsius CD dabatur, hoc est, angulus CBD jam correctus, qui prius assumebatur paulo minor, nullo in numeris nostris errore. Dato igitur jam correcto angulo CBD, hoc est complemento ipsius CBA, & latere CA, & eccentricitate BA, dabatur quesita anomalia coequata CAD.*

Hoc pacto non poterat ulla æquatio seorsum constitui, præter primam, ad anomaliam mediam i. Reliquæ omnes usque ad 180-gesimam præsupponebant semper æquationem, quæ proxime antecederet, cognitam. Non puto quenquam fore, cui hæc legenti tædium ex ipsa lectione non obrepit. Atqui vel hinc iudicet lector, quantum molestiarum hauserimus (ego & calculator meus) qui hanc methodum per 180-anomalias terabsolvimus, toties scilicet mutata eccentricitate.

At nondum principium huius calculi expeditum est. Dixi enim præsupponi cognitam longitudinem ovalis totius. Vnde igitur hæc cognoscitur? Ego quidem, qui semel in hanc inartificialem numerandi rationem descenderam, non subterfugi illam inartificialiter præsupponere, totoque negotio absoluto, videre an in 180-sima operatione mihi plus exiret quam apparentia graduum 180, an vero minus. Nam si plane 180 exivisset, bonam intelligebam assumptionem ipsius longitudinis ovalis; sin autem minus, minorem iusto; sin plus, maiorem.

Sed tamen non destituimur manu ductione quadam Geometrica ad bene conjiciendum de ovalis longitudine. Sit enim ut BD ad BA, sic BA ad DH quæ à D versus B extendatur. Ergo quia (per capituli XLVI demonstrata) quod sub latitudine lunula & semidiametro circuli, fere æquale est quadrato eccentricitatis; quare per XVII-mam sexti EVCLIDIS, eccentricitas est medium proportionale inter latitudinem lunula & semidiametrum. At hic idem fit ex declinationis lege. Ergo DH est latitudo lunula.

Sumatur etiam dimidium de HD, & extendatur a B versus D, sitq; BI: & centro I, diastemate ID, circulus DK scribatur, tangens eccentricum in D. Scribatur autem & centro B, diastemate BH, circulus HK, tangens priorem in K. Manifestum est, circulum HK minorem esse quam DK, & circulum DGR maiorem esse quam DK. Et quia circulares circumferentie sunt ad invicem, ut eorum semidiametri: ut igitur BD ad DI & IH, sic circulus major DG ad minores DK & KH. Sed DI est medium Arithmeticum inter DB & HI, quia BI est dimidium ipsius HD. Ergo etiam circulus DK, tangens minorem & maiorem ex eodem B centro descriptos, medium Arithmeticum inter illos circulos, quos tangit.

Quod si via Ovalis continetur; ex supposito tanget & ipsa maiorem circulum in aphelio D & perihelio R, minorem vero HK in longitudinibus me-







postea per partes iterum Optice augere? Nam ex schemate videtur apparere, abbreviationem ibi fere maximam contingere, ubi & appropinquatio maxima ad B centrum, & vicissim.

Quod si pariter incederent hæ variationes, methodus nobis ista nasceretur computandi æquationes.

*Anomalia media primum esset  $GBD$ , unde computaretur distantia  $GA$ , quæ addita ad  $AD$  distantiam termini alterius antecedentis de  $GD$  (qui semper est  $i$ .) & summa dimidiata, constitueret arcus  $CD$  distantiam æquabilem (omnium scilicet ejus punctorum.): Et tunc diceremus, ut est longitudo semicirculi ad summam distantiarum omnium in semicirculo, sic esse hanc distantiam arcus  $GD$  ad longitudinem  $FD$ , hoc est ad apparentiam ex  $A$  ipsius  $CD$ . Jam ex  $FD$ , tanquam ex mensura anguli  $CBD$ , & ex  $AC$ ,  $AB$ , quæreremus  $CAD$  coequatam anomaliam breviori via quam prius.*

At sciat lector, has duas varietates non ambulare pari passu. Nam amplificatio Optica, quæ oritur ex appropinquatione itineris  $\text{D}$  c ad centrum  $\text{B}$ , potissima accidit circa longitudines medias; nulla fere in aphelio & perihelio: at contra, decurtatio viæ ovalis, quæ oritur ex ingressu Planetæ ad centrum, circumcirca pene æqualis est. Cum enim duæ distantiæ oppositæ in longitudinibus mediis eccentrici, æquent duas junctas, propellineam apsidum; alteram aphelio vicinam, alteram perihelio: arcus vero circumferentiæ ovalis sint in permutata distantiarum proportionem: quare & duo arcus hujusmodi, in longitudinibus mediis, duobus arcubus, alteri prope aphelium alteri prope perihelium, æquales erunt. Si ipsi arcus ovalis viæ æquales, ipsa etiam diminutio horum arcuum omnibus quatuor locis erit fere æqualis. Experimento res est comprobata. Si namque defectus semicirculi ovalis est  $45. 15''$ . erit defectus partis centesimæ-octogesimæ de ovali, circa aphelium circiter  $14''$ . secunda. At amplificatio ex appropinquatione ovalis, non æquat unum secundum circa aphelium.

Itaque quod allegatam ocularem schematis æstimationem attinet, non est simpliciter ita ut prius hæc objectio dicebat; ut decurtatio ovalis & ejus amplificatio Optica se mutuo compensent. Esset quidem ita, si omnes arcus viæ ovalis objicerentur centro *B* directe. At hoc fit tantum in longitudinibus mediis. Versus apsidas vero hi arcus terminis suis inæqualiter appropinquant. Quare non fiunt tanto majores per appropinquationem & apparentiam, quanto sunt facti breviores per decurtationem.

Itaque hanc METHODVM secutus, æquationes MARTIS ad omnes gradus eccentrici extruxi, idque ter. Nam primo eccentricitatem non satis magnam assumpseram, 9165; existimans me hanc sic per planorum tractationes certissimam fecisse. Deinde etiam plus quam 180 in regula posueram, cum minus ponere debuissim.

Itaque cum hic ultima operatio plus quam 180 ostenderet, quod



CAP.  
XLVIII.

ab absurdum: secundo assumpsi semiovaalem 179.14.15. Prodiit igitur  
ad anomaliam mediam 45 --- Coæquata  
Cum vicaria capitis XVII diceret hanc

38. 5. 33

38. 4. 54

Differentia 39

79. 31. 31

79. 27. 41

Differentia 3. 50

127. 0. 1

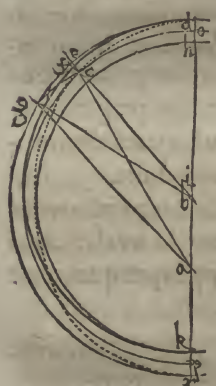
126. 51. 9

Differentia 8. 52.

Ad anomaliam 90 --- coæquata  
Veritatis index Vicaria

Ad anomaliam 135. Coæquata  
Verax Vicaria

Atque hinc intellexi, præsertim ex anomalia 90, eccentricitatem  
9165 parvam esse nimis. Quam correxi secundum methodum capite  
præcedente obiter traditam. ut quia in longitudinibus mediis plus in-  
digemus per 3. 50 in æquatione maxima, dimidium igitur 1. 55 datur  
parti Opticæ, residuum Physicæ. Ac cum 9165 subtendat 5 gr. 15 min.  
30 sec. tu sume 5 gr. 17 min. 25 sec. qui monstrat 9227. Itaque nova ec-  
centricitate 9230 (quæ parum abest a 9264 quam cap. XLII inveni,  
nec multo longius a 9282, quod est dimidium eccentricitatis æquan-  
tis cap. XVII) universum hunc laborem reiteravi.



Nam primo  
distantiæ GA, vel CA fuerunt extractæ ad singulos gra-  
dus integros anomalie distantiarie coæquata GAD. Post  
traductæ ad media anomalie distantiarie gradus inte-  
gros GD vel GBD. Tertio bina proxima, fuerunt con-  
iunctæ ut GA, AD. Quarto iis divisoribus divisa est  
centies octuagies. summa 358. 58. 30. longitudo scilicet  
viæ ovalis. Quinto sigillatim invicem fuerunt additi  
arcus singuli viæ ovalis. Sexto ex priori frustranea ope-  
ratione mutuata fuerunt amplificationes Opticæ, quod  
viderem illas jam bis computatas parum admodum dis-  
crepare. Itaque hæ sigillatim sunt additæ ad supe-  
riorum summam. Septimo summa arcuum aucta sum-  
mis amplificationum Opticarum. Octavo ex hoc

fic invento angulo CBD ad centrum eccentrici B, & ex distantia CA  
seu latere opposito, & eccentricitate AB ceu latere tertio, inquisivi an-  
gulos 180 æquationis Opticæ ACB, unde totæ æquationes & anoma-  
liæ coæquatæ prodierunt. Prodiit autem ad anomaliam

mediam	coæquata,	quæ in vicaria.	Differentia
45	38. 2. 24	38. 4. 54	2. 30.
90	79. 26. 49	79. 27. 41	0. 52.
135	126. 56. 25	126. 52. 0	4. 25. 4.

Itaque eccentricitas etiamnum potest augeri, & Planeta superius  
ab aphelio, exiguo fit tardior iusto; versus perihelium itidem; quare  
circa



circa longitudes medias velocior justo, ut & prius capite XLVII. Nimum igitur distantiarum videtur conferri circa apsidas; non satis multas, aut non satis longas circa medias longitudes. Sed hujus rei consideratio suo loco sequitur.

Cap.  
XLVIII.

Cum igitur viderem semper tanto propius accedi ad æquationes veras hypothesei vicaria cap. XVII proditas, quanto dexterius & quanto convenientius ad calculi rationes moderandas, advocantur causæ Physicæ, cap. XLV introductæ: multum mihi ipsi sum gratulatus, & in opinione capitis XLV confirmatus.

Contra cum pigeret ἀρεχίας multiplicis, quacum hoc capite sum luctatus: non quievi, quin certiore & expeditiore aliquam viam insisterem: simulque suspicari cœpi, ne sic quidem omnino effectum esse calculo, quod opinio capitis XLV jusserat.

## C A P V T XLIX.

Elenchus prioris METHODI æquationum,  
& METHODVS concinnior, innixa principis, viam ovalem ex sententia capitis  
XLV componentibus.

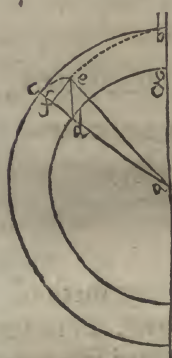
**V**IGITUR causam ἀρεχίας hujus jam absolutæ methodi videas, perpende quibus fundamentis innitatur. Ponitur Planeta in epicyclo moveri æqualiter, a Sole rapi inæqualiter, pro ratione distantiarum. Ex his duobus motus principis nascitur via ovalis. At nequit hac methodo sciri, quanta portio de via ovali, cuique dato tempore respondeat; etsi sciatur distantia illius portionis: nisi ab initio sciatur longitudo totius ovalis. Nequit autem sciri longitudo ovalis, nisi ex modulo ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad latera. Sed neque modulus hujus ingressus ante noscitur, quam noscatur quanta portio de via ovali sub quocunque dato tempore conficiatur. Hic vides peti principium: & in operatione nostra, prius assumpseramus quod quærebatur, scilicet longitudinem ovalis. Neque hoc vitium saltem est intellectionis nostræ, sed ab ipso primævo ordinatore Planetariorum cursum alienissimum: qualem ἀγαμέτρετον anticipationem in cæteris ejus operibus hætenus non invenimus. Itaque aut alia est ineunda ratio, opinionem capitis XLV ad calculos vocandi: aut si hoc fieri nequit, opinio ipsa, utpote de hac principii petitione suspecta, vacillabit.

Implicatio nobis hinc est nata, quod ovalem compositam viam, mensura æquabili temporis usi, in partes secumimus inæquales; & sic



hujus ovalis compositæ partes inæquales sed distantiarum compensatione rursus æquatas moris Planetæ æqualibus circumcirca admensuramus. Atqui in præsuppositis habebamus, alteram saltem virtutem, eam quæ ex SOLIS, intendi pro distantiarum ratione; virtutem Planetæ propriam minime: jam hic in opere, utramque vim quodammodo obnoxiam facimus huic proportioni distantiarum, quia utriusque commune opus, ovalem, Planetæ damus, ad modulum distantiarum percurrendam.

Et si igitur propinque admodum ad veritatem accessimus in effectu hujus methodi: nihil tamen habemus, quo gloriemur, expressam esse ea opinionem capitis XLV, si a ratione destituimur. Rectius igitur videbamus acturi, si missa via ovali composita, ejusque plani quadratura, capitis XLVI. XLVII. XLVIII. materia, ad ipsa ovalis viæ principia capite XLV assumpta, calculum converteremus. Relegatur caput XLV, & centro A corpore SOLIS, diastemate AD, circulus DG, centri epicycli, scribatur; & alius, centro A, diastemate AB, circulus aphelii; in quo sit AGB linea apsidum; & Planeta, quando est ἀφῆλιον, sit in B. Sit autem tempus aliquod elapsum ab eo, quo Planeta fuit in B, cujus mensura sit CDE angulus in epicyclo, ut B, aphelio epicycli in C translato, & G centro epicycli in D, Planeta in epicyclo à C in E ierit. Ergo ad cognoscendum DAB angulum, sub CDE tempus, perpende, Planetam a B in E pervenisse duabus virtutibus; altera, quæ ipsum fecit Soli propiorem, quæ simul etiam eduxit eum à linea AC vel AD, in qua prius fuerat, cum AC esset in AB; altera, quæ ipsum cum epicyclo promovit, ut centrum epicycli D esset in AC linea, cum prius in AB esset. Illa vero virtus, quæ centrum epicycli circumagat, tempore per 360 signato, movet per gradus 360, seu quatuor rectos circa A, propter distantiarum 360 summam. Ergo data summa aliquot distantiarum ex CDE tempore ut hactenus, dabitur etiam angulus DAB. Quam enim impressionem facit SOL in corpus Planetæ per medianas distantias, AB, AE, eandem ponitur etiam facere impressionem in centrum epicycli GD: propterea quod Planeta, si se ipse non extricasset interea versus B ex radio virtuoso AB vel AC, sed tantum descendisset ad Solem, tunc adhuc esset in AC, ejusque puncto \* F, in qua linea & ipsum D centrum epicycli inest. Extricarit autem sese, lege epicyclica, & diastemate DE, angulo CDE (hoc enim vult opinio capitis XLV, cui hic operamur.) Ergo ipse sibi fictione quadam centrum epicycli in D reponit. Diximus enim cap. XXXIX. quomodo imaginandum sit, Virtutem seu fictitios radios virtuosos AB. AC. & C. servire Planetæ pro loco. Jam etsi non plane eadem est proportio BE arcuum via ovalis ad totam ovalem, quæ est arcuum GD respondentium perfecti circuli ad totum circulum. Sed neque ut BC ad totum ambitum circuli BC, sic arcus ovalis BF ad totam ovalem. At nihil hoc debet nos impedire, quia BE vel etiam BF componitur ex duabus virtutibus; &



\* Hac sub  
eitate condi-  
tione sunt ve-  
ra, si nempe  
radii virtuosif  
ex Sole sunt  
Planeta pro  
loco, seu in-  
stat curtus, in  
quo Planeta  
vehatur, quod  
hic ponimus:  
per se autem  
verum non est.  
Vide de hoc  
capite XXXIX.  
modum pri-  
mum. Nam  
inter quinque,  
absurda hic  
rejecta; hic  
tantum unum,  
nempe ulti-  
mum omniti-  
mus, reliqua  
quatuor reti-  
nemus.

quia



quia si quid in proportionem turbatur, id facit Planeta (secundum hanc capituli XLV opinionem) suo descensu proprio in circumferentia epicycli. Si enim mansisset Planeta supremo loco epicycli, & perpeffus esset eandem vim motus ex Sole, per AB, AE adumbratam, puta inaquabilem (quod quidem fieri simul non potest: nam manente eadem distantia Planeta a Sole, manet idem vigor motus ex Sole.) tunc scripsisset perfectum arcum circuli majoris BC, cujus eadem est proportio ad totum BC, quae GD arcus ad totum GD.

Scio equidem, si Planeta in angustiiori ambitu, centri scilicet epicycli DG, supponatur, longe fore celeriore. At non ideo & centro epicycli assignandus est motus celerior. Nam centrum epicycli moveri supponitur, non propter se, cum id non sit corpus, sed propter Planetam. Itaque posito quod Planeta suum corpus ipse transportet ex radiis SOLIS lege epicyclica, & radiis quibusdam virtuosus ex Sole pro loco utatur, (quae cap. XXXIX. rejecta quidem sunt, sed cap. XLV resumpta & nonnihil mutata, hic vero retinentur ad explicandos conatus meos.) sana postea est ratio calculi, quicumque sequatur ejus effectus. Existit enim & hic ovalis non minus quam prius, eo quod DE & AB non manent paralleli. Quanto enim superant distantiae AB, AE longe, mediocres AC, AD, tanto brevior est factus arcus DG, seu angulus DAG, angulo CDE mensura temporis. Itaque DE, ad B annuit. E igitur a circumferentia circuli ad BA ingreditur. Nam per II. caput, si DE parallelos ipsi AB mansisset, tunc E in ipsa circumferentia esset.

NASCITUR etgo Methodus ista. Distantiae quaerantur ad omnes integros gradus anomaliae mediae. Methodum supra habes cap. XXXIX. quae & superioris XLVII. & XLVIII. cap. summus. Primum enim inveniuntur distantiae graduum non integrorum anomaliae mediae, vel CE. Postea proportionaliter referuntur ad gradus integros ipsius CE. Cujus ambagis site piget, & si delectat labor longior per directam viam, denique si omnia in uno schemate cupis cernere ob oculos, sic ages.

Tempus, seu nomen artificiale temporis, quod est Astronomis anomaliam media, numerata in epicyclo CE, ab ejus aphelio C, contra seriem signorum. Datur igitur angulus ADE vel complementum CDE in aliquot gradibus integris anomaliam mediae. Datur & AD radius 100000, & DE radius epicycli 9264. Quare dabitur & DAE pars aequationis, & AE distantia. quorum utrumque refer in catalogum, adscripta sua anomaliam media CE, in futuros usus. Hoc pacto colligantur omnes distantiae AE, & addantur; invenienturque summa circiter 36075562. Hac enim summa inventa est ex aliqua eccentricitate parum admodum differente a nostra presenti, quae est 9264. Hujus pars trecentesima sexagesima valet 100210, & pars totupla de quatuor rectis est gradus unus. Ut igitur distantiae omnes ordine ad distantiam 100210, sic hujus distantia 100210 arcus (60 minuta) ad arcus ceteris distantis competentes: quia proportio conversa est, ut cap. XXIX. XLVII. XLVIII. saepius monitum. Multiplicatis igitur 60 primis vel 3600 secundis in 100210, & facto centies octuagies diviso, per omnes semicirculi distantias, imo per







titatem, (propter solam causarum Physicarum concinnitatem, & gratiosam illam æquabilitatem motus epicyclici, falso tamen creditam) arripuimus.

CAP.  
XLIX.

Quomodo autem verissima denique sententia sit ad calculos revocanda, & cum hisce capitibus conformanda quam proxime, suo loco dicetur. \* Iam pertexam explicationem reliquorum meorum conatum.

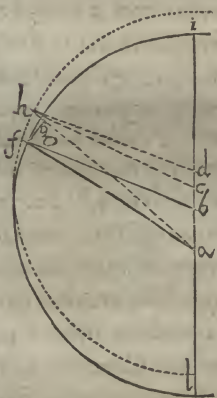
Cap. LVI.  
LVIII. LIX.  
LX.

## C A P V T L.

## De aliis sex modis, æquationes eccentrici extruendi, tentatis.

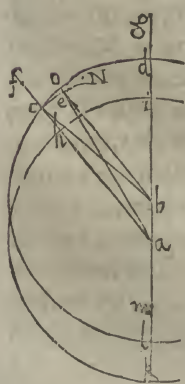
**E**X HAC tritura quantulum frumenti acervum collegimus? At vide nunc etiam ingentem siliquarum cumulum. Debuerunt ista referri sub principium cap. XLVIII. eo quod antequam arcus viæ ovalis investigarem, ista tractaverim. Sed lubuit secernere lucis causa. Quin etiam utilia aliqua grana inventuri sumus.

## Primi &amp; secundi modi processus fuit iste.



PRIMO eccentricitate 9165, quæ est paulo minor justo, quæsi omnes distantias secundum doctrinam capitis XXI. quæ respondebant gradibus integris anomalie, inter mediam & vere coæquatam medio loco versantis: quam etsi interdum coæquatam appello, conditionem tamen addo, quod sit tantum distantia destinata. itaque distantiarum \* appello. In schemate altero capitis XLVI est angulus FAB; in schemate sequenti CAD.

Secundo, quæsi tertias proportionales lineas, quæ sic essent quælibet ad suam distantiam, ut hæc distantia ad radium 100000.

Ogg.  
Anomalia di-  
stantia  
quid?  
Eti quanti-  
tatem obtinet  
mediam inter  
reliquas, cave  
tamen me-  
diam appelles.  
media enim  
proprie est  
nomen tem-  
poris.

Tertio & quarto, addidi lineas inventas sigillatim, fuitque summa distantiarum 35924252, minus quam 36000000. causam habes capite XL. Summa vero proportionalium inventa est 36000000, quod mirum me habet. Et quia delectat, cupio ut hoc ita necesse esse, Geometra quispiam demonstret. Centris A. B. scribantur duo circuli æquales I H & D C, & connectantur centra A. B. producanturque AB, donec secet circulum ex A in I. K, circulum ex B, in D. L. Tunc circulus ex A, dividatur in partes æquales quotcunque, puta in 360. initio facto ab I. Et ex A per puncta divisionum, I. H. K. & reliqua recta ducantur A I. A H. A K. & reliqua, secantes circulum ex B, in D. C. L. punctis. Tunc fiat ut AI ad

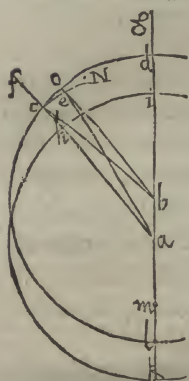
Problema  
Geometris  
propositum.  
Cum alias  
tres sint ano-  
malie, qua-  
rum 1. dicitur  
media. 2. co-  
centri. 3. co-  
quata: nos in  
hoc schemate  
& hoc particu-  
lariter coactu,  
ad consue-  
nem vitandam,  
intelligamus,  
primam in arcu  
C D, vel angu-  
lo C B D, se-  
cundam in an-  
gulo C A D,  
vel arcu E D;  
tertiam  
in angulo E A D.

AD, sic



CAP. L. AD, sic AD ad AG; sic, ut AH ad AC, sic AC ad AF; denique ut AK ad AL, sic AL ad AM: & sic de omnibus reliquis. Demonstret inquam Geometra, ultimas 360 junctas, puta AG, AF, AM, æquales esse primis 360 junctis, puta AI, AH, AK.

ITAQUE primo modo per summas distantiarum, aliud institueram, aliud præstiti. Nam collegi non arcus, non angulos, non itinera, sed moras in arcubus inæqualibus itineris Planetæ: Et in regula proportionum dixi; ut summa mediarum AD, AE, AL, scilicet 35914252 ad moram 360; ita quælibet summa distantiarum ad moram suam, in spacio,



quod distantias has complectebatur. Sit A Sol, B centrum eccentrici CD, BC semidiameter. Connectantur BA cum C. Hic distantia CA fuerunt accommodata ad gradus integros anguli CAD, & propterea ad arcus inæquales circuli CD. quod me fefellerat. Sit igitur CAD 45°. Daturex CB, BA angulus CBD. 48°. 42. 59. Itaque si nulla esset causa Physica æquationis, & CBD mensura temporis seu anomalia media, tunc ei responderet hæc ipsa CAD vere coequata. Sed quia Planeta in CD tardior est, ob longam ab A distantiam; & quia distantie sunt hujus moræ mensuræ: collegi igitur ad anomaliam CAD 45°, distantias 45. ad initia arcuum, scilicet longiores; summa erat 4869307: collegi etiam 45 breviores seu ad fines arcuum, subtracta longissima AD 109165 à summa 46 distantiarum sc. 4975577. restabant 4866412. & quod erat inter utramque summam intermedium sc. 4867852, id redegi in gradus, quallium 35924252 valent 360, vel quallium 99790 valent 1. Prodiit hoc pacto 48°. 46. 51. Atque hoc debuit esse tempus, respondens angulo CAD. Sed & arcus CD vel angulus CBD inventus erat proxime tantus, scilicet 48°. 42. 51. Quod absurdum, & contra hypothesin; quæ vult Planetam esse tardiozem in CD. Statim igitur causa hujus absurdi patuit; Quod nempe ad sciendam moram in CD, decuisset distantias consulere, respondentes æqualibus arcubus ipsius CD, cum hæ jam usurpata distantie respondeant inæqualibus ipsius CD, & tanto majoribus, quanto sunt ipse distantie longiores per Cap. XXXII. Itaque nimis pauca numero erant hæ distantie. Sed tamen ut non frustra hunc laborem perderem, excessum numeri moræ hujus, supra CAD anguli numerum, subtraxi a CAD, ut restaret EAD 41. 13. 9, & AC, AE æquales essent: Vbi ponebatur, tempore CBD conficere Planetam circa centrum eccentrici B angulum EBD æqualam ipsi CAD: & ideo ad ejus eccentrici ED arcus æquales colligi tot distantias ab A, quot nos hic invenimus in gradibus æqualibus ipsius CAD; ut quantum earum, esset dispersum per CD inæquales & hoc loco magnas partes, in hoc nostro calculo; tantum intelligatur congestum intra angustias ED, & partes ejus æquales. Hic ergo CBD angulus esset anomalia media distantiarum, dans angulum CAD, pro quærendis distantis CA, ex quibus distantis angulus CAE, retardatio & translatio Physica ipsius CA in EA, elicitur.

Hæc

Mediam dico, non a quantitate interitus, sed a motu æquabili & medio temporis quod hic mensurat: quarens quædam distantie quærantur.



Hæc ratio etsi non multum discrepare potest a priori capitis IL: illud tamen inde monstratum assumit, CAD, & EBD esse æquales, ac propterea CA, & EB parallelos, quod supra cap. XLVI per schema alterum est refutatum. At vide nunc & propinquitatem hujus operationis in effectu. Nam

CAP. L.

ad anomaliam	Inveniebatur	Quæ est in	Differentia
mediam	coæquata	vicaria	
48.42.59	41.13.9	41.21.0	8-
95.15.31	84.44.18	84.39.18	5+
138.42.59	131.20.24	131.4.7	16+

Paulo distat ab illa cap. IL & duabus cap. XLVII.

Arguebatur eccentricitas parvitas, ut quidem vere est major, scilicet non 9165 sed 9264: Et fiebat Planeta nimis tardus circa apsidas, velox nimis circa medias longitudes. Sed misso hoc primo modo, quem fortuito arripueramus ex animadversione erroris initio commissi, convertamur ad praxin modi secundi, natam ex ejusdem erroris animadversione.

CUM ENIM distantia per CAD sparsa, æquarent fere sectorem CBD numeris, & rem in absurdum deducerent (planum enim CAD, metiens distantias proxime, majus utique est plano sectoris CBD; itaque & distantias CB majores (in numero suo) esse oportuit sectore CBD); tunc succurrit, An igitur ipsarum AC, AD proportionales AF, AG justas exprimerent moras Planetæ in CB, ut ita CAD maneret anomalia vere coæquata? At contra. Si hoc: Ergo AC distantia manebit suo loco, quo loco & computata est. Erit igitur orbita perfectus circulus, quod cap. XLIV est refutatum. Distantia igitur in longitudes medias, longiores justo incidentes, facient Planetam justo tardiozem ibi; quare in apsidibus velociorem. En autem effectum operationis, ipsum hoc testantem. Nam

ad anomaliam	Sequebatur	At in Vica-	Differentia
coæquatam	media	ria	
45	52.39.40	52.53	13--
90	100.29.12	100.34.1	5--
135	142.10.47	142.9	2+

In secundo conatu anomalia tertia est CAD, secunda CD, vel CBD, prima, summa linearum AG, AF paucorum, cujus mensura ponitur esse planum CAD, fere ut cap.

Fere coincidit cum Physica perfecti circuli cap. XLVII.

Primum eccentricitas arguitur parvitas, quia æquatio maxima prodit 10.29.1, quæ in vicaria est 10.34.1. Deinde Planeta tempore 52.39.2 invenitur tantum itineris ab apside confecisse, quantum in vicaria tempore longiore 52.53. Quod si emendetur eccentricitas, fient omnes coæquate hujus anomalie auctiores; quare etiam infra Planeta tempore 37.44. (quod est complementum ad 142.16 emendatam, per auctam eccentricitatem) tantumdem itineris absolvet, quantum in vicaria tempore longiore 137.51, quod est complementum ad 142.9: scilicet utrinque conficiet 45 gradus, complementum nempe ad 135.

Interim parum abest, quin hæc falsa hypothesis verum nobis effectum prodat: differentia utrinque post correctionem, non majore quam 8 & 7 minutorum. Itaque vides, non esse fidendum effectui. Et

X

notabis





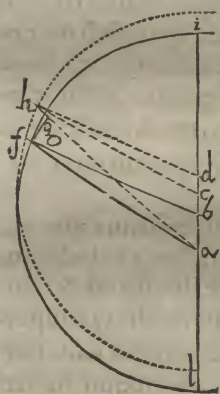


Eccentricitas rursus iusto minor arguitur. De cætero errores iidem qui in proxime præcedenti. Nam quod signa excessuum signis defectuum permutantur, fit quia hic differentia ostendit errores anomaliam coæquatam, illic anomaliam mediam. Aque hic est modus tertius.

PROPORTIONALIVM AG, AF, pro distantis AD, AC, substitutione, qui quartus est modus, facturi sumus pro duabus tres partes æquationis. Nam planum CAD metitur distantiarum, CA, DA summam. Longe igitur minus est quam FA, GA linearum summa. Ac etsi medicinam afferamus similem illius, quæ primo modo fuit adhibita: tamen duplicaturi sumus errores. Cum enim ipsæ distantie tolerari nequeant, ob nimiam suam in medio longitudinem; minus erunt tolerabiles proportionales, utpote longiores. Et si libet illas probare effectu calculi, invenes anomaliam mediam 53. 23. 56. respondere coæquatam 46. 0. quæ in vicaria proditur tantum 45. 27. circiter, differentia 33, plane absurda.

In quarto conatu si eimedicina afferretur, fieret monstrum, CBD anomaliam tertiam: Planum CAD anomaliam secundam. Summa vero FA, GA linearum constructurum, anomaliam primam.

### Modus Quintus & Sextus.



Cum igitur quatuor his modis nihil effecissem, tunc cum anomalia media & distantis illi assignatis (operatione quinta) transivi in tabulam hypotheseos vicariæ capitis XVI, & anomaliam vere coæquatam. Resumatur schema alterum capitis XLVI. Tunc quia distantia AF in gradus integros anomaliam mediam IBE vel IDH competentes competeabant etiam in gradus & minutias anomaliam coæquatam IAH, quæ in tabula dicta, respondebat ipsi mediam anomaliam IDH; Igitur

Nono reduxi has distantias a coæquatis anomalis scrupulariis hypotheseos vicariæ cap. XVI, nempe ab ipsis HAI inæqualibus, ad coæquatam HAI gradus singulos absolutos, hoc est partes æquales.

Decimo iisdem sic constitutis distantis, quæsi proportionales, ut in operatione secunda & sexta.

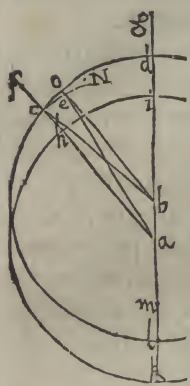
Vndecimo & duodecimo addidi singulas in suis classibus, fuitque summa distantiarum 35770014, summa proportionalium 35692048. Cum enim jam brevium distantiarum plures sint quam longarum (quia per hanc translationem distantiarum, longas omnes sursum traximus, & paucas effecimus; constituentes arcus IG viæ Ovalis supra apud aphelium magnos, & sic tribuentes singulis gradibus anomaliam non FAB ut in primo modo, sed HAB hoc est vere coæquatam, singulas distantias; quorum graduum in superiori semicirculo non sunt plures quam in inferiore): hinc adeo fit, ut non tantum 360 distantiarum summa minor evadat quam 360 semidiametrorum, sed etiam proportionalium summa minor evadat quam erat summa ipsarum distantiarum.

X 2

Quod



Quod igitur attinet quintum modum & distantiarum ipsarum summas, ratio rursus reclamationis methodo æquationum huic innixa. Repetatur schema huius capitis proprium, & revocetur in



Nota quo respectu hic media. Vide margines superiores.

memoriam, quæ dicta sunt de modo primo. In illo enim  $CAD$  anomalia distantiarum coæquata dividebatur in gradus æquales, ex quo fiebat, ut  $CD$  secaretur in partes inæquales & magnas, & haberet distantias paucas. unde accidentaria quadam medicina erroris arrepta, ex summa distantiarum in  $CD$  collegimus, distantis illis competere breviorum arcum  $ED$ , ut  $A$  in  $AE$  transferretur, & sic  $ED$  in partes æquales sectus & quolibet gradu sui una distantia instructus haberi posset. Hic vero non ex summa distantiarum in  $CD$  inventarum, sed ex commixtione hypotheseos vicariæ cum hypothese distantiarum capite XLVI instituta, jam facta & perfecta est translatio ipsius  $A$  in  $AE$ , & anomaliam mediæ (quam ad  $CA$  vel  $EA$  distantiam inveniendam in  $CD$  arcu numeravimus) tributus est arcus  $ED$ ; sic tamen ut  $BE$  &  $AC$  non sint jam præcise paralleli ut modo primo. Hoc inquam jam factum per commixtionem hypotheseon nihil opus est rursus fieri per operationem, ut modo primo. Sed hoc solum quaeritur, an distantia  $AC$ ,  $AE$  paucæ, hoc quinto modo collectæ in unam summam, efficiant eandem æquationem Physicæ, quam commixtis duabus hypotheseis sortitæ sunt artificialiter?

Vbi perpende, quomodo se habeant distantia hac ultima vice accommodatæ. Angulus igitur  $EAD$ , cuius terminus  $E$  distat a Sole distantia  $AC$ , hic angulus in æquales gradus hac ultima vice divisus est, & cuilibet tributa una distantia. Qua ratione jam  $ED$  arcus ovalis viæ superflans illi angulo  $EAD$  abit in partes inæquales, & nimis paucas nanciscitur distantias. Itaque ex summa distantiarum in  $EAD$  nequit haberi anomalia media jam præconcepta ex hypothese vicaria.

In hoc quinto modo est quidem anomalia tertia  $EAD$ , & ejus anomalia media, (prima ordine)  $CD$  vel  $CBD$ , atque eadem etiam distantia ipsius  $CA$  vel  $EA$  distantia. Sed planum  $CAD$  metitur aliquam summam distantiarum  $EA$ ,  $DA$ , alienam ab hac coæquata  $EAD$  competentem scilicet temporis mensuram ipsi  $DN$  arcui, &  $DAN$  coæquatur. Rursum ergo monstru.

Quemadmodum vero supra modo primo, cum  $CD$  nancisceretur iusto pauciores distantias, diviso angulo  $CAD$  in gradus æquales, pro  $CD$  substituiimus  $ED$  idoneum arcum illis distantis: ita hoc quinto modo, cum  $ED$  nanciscatur iusto pauciores distantias, diviso angulo  $EAD$  in gradus æquales, si rursus inartificialem medicinam luberet accipere, pro  $ED$  substitueremus  $ND$ , cui competant illæ distantia. Sit pro querenda distantia  $CA$  media anomalia  $CBD$   $48.44$ . Dato angulo  $B$ ,  $ES$   $CB$ ,  $BA$ , datur  $CA$   $105784$ ,  $ES$   $CA$   $45$ . Illam vero  $AC$  jubet vicaria hypothesis transferre in  $AE$ . Et nos jam  $ED$ , quam indicat vicaria esse  $41.22$ , dividimus in gradus æquales, per quos illas collegimus non plures quam  $41$  distantias  $ES$  partem de  $42$ . Ille vero in summam conjecta conficiet anomaliā mediā minime sane æqualem primo susceptæ  $DC$ , sed aliam  $DO$ , quæ distantiam  $AO$  exhibet transferendam in  $AN$ . Amphora cœpit institui, currente rota cur urceus exit? Hoc enim quaerebatur, an omnes distantia, quæ sunt in gradibus æqualibus  $ED$ , conjectæ in summam, ostenderent anomaliā mediā  $DC$ . At operatio respondit mihi de  $ND$ , & anomalia  $DO$ .



Denique ad modum sextum, & proportionales convertamur, quæ sunt aptæ ad demonstrationem cap. xxxii. Etenim arcuum, qui ex centro Solis apparent æquales, quantitates veræ in orbita, sunt in proportionem distantiarum: ut quanto  $A E$  longior, tanto &  $E D$ .

At vere æqualium, in orbita, arcuum moræ, sunt itidem in proportionem distantiarum. Quanto enim  $E D$  longius distat ab  $A$ , tanto & diutius versatur Planeta in arcu  $E D$ .

Moræ igitur, quas necit Planeta in illis arcubus, qui ex centro Solis apparent æquales, sunt in dupla proportionem distantiarum.

At sic etiam  $A F$  ad  $A H$  radium in dupla est proportione ipsius  $A C$  vel  $A E$  distantia ad  $A H$  medietatem. Itaque morarum, quas necit Planeta in gradibus anguli  $E A D$  æqualibus, mensuræ sunt, lineæ  $A G$ ,  $A F$ , proportionales competentes ejusdem  $E A D$  anguli anomalie vere coæquata gradibus integris seu partibus æqualibus.

Proventur ergo sic proportionales distantiarum ad æquales gradus coæquata anomalie, ut supra hoc capite probata sunt alie etiam distantia. Ut quia 35692048 summa distantiarum omnium 360, ad omnes 360 partes anguli ad Solem æquales, valet moram 360, quid valet summa iusta & correctæ ad quoslibet gradus anomalie coæquata?

Hoc pacto invenitur.

ad anomalias co- æquatas	Medie anomaliz	Quas Vicaria prodit	Differentia	
41	48.24. 3	48.19. 2	5 +	coincidit cum illis capitis XLIX.
81	91.30.39	91.34. 8	3 1/2 --	
91	101.28.10	101.34. 7	6 --	
131	138.28. 5	138.39.28	11 --	

Arguitur iterum eccentricitas minor iusto: qua emendata, differentia supra ad 41 erit circiter 8+, infra circiter 7 1/2 --. ut hic quoque apud apsidas Planeta non satis velox fiat; itaque plus iusto distantiarum sit circa apsidas; minus igitur iusto in longitudinibus mediis. Sed propinque admodum ad verum accedit, & cum methodo capitis 11 plane coincidit. Nam si bene perpendas, idem hic actum, quod cap. 11. Illic partem æquationis Opticam seorsim computavimus, partem Physicam itidem seorsim: Hic vero utramque computamus junctim. Illic fictitios radios virtuosos introduxeramus, ut possemus epicyclo suum etiam opus ascribere extricandi sese ex illis fictitiis radiis (nulli enim in rei veritate radii in tanta tarditate circumeunt, in qua incedit centrum epicycli Planetarii, ut cap. xxxix dictum.) Et tamen omnem vim Physicam circumferendi Planetæ quod effectum attinet, Soli reliquimus, ut epicyclus tantummodo moderaretur distantias: Hic eadem virtute Solis sumus usi ad translationem Physicam; distantias vero itidem ex epicyclo computavimus, ejusque partes æquales temporibus dedimus æqualibus, hoc est anomalie mediæ gradibus æqualibus, ut vult opinio cap. XLV. et si tandem sumpsimus distantias totidem in qualibet parte temporis, quot sunt gradus anomalie coæquata, illæ tamen derivatæ sunt ex distantibus anomalie mediæ, suntque longitudine eadem. Et tanto commodior est hæc

X 3 forma,

Hic modus  
sextus levissi-  
ma correctione  
eorum, quæ o-  
pinio cap. XLV  
adhuc peccat,  
adhiberi potest  
etiam in verifi-  
sima hypothesi  
Physica, estque  
succinctus &  
dilucidus.

In hoc Sexto  
modo anoma-  
lia tertia est  
 $E A D$ , secunda  
 $E D$ , Primave-  
ro est summa  
linearum  $A G$ ,  
 $A F$ , ubi  $A F$   
vel  $A C$  in  $A E$   
translata intel-  
ligatur. Nihilominus incom-  
putanda distan-  
tia  $A E$  nec est  
 $A G$ , (ex qua  
fuit  $A F$ )  $D C$   
vel  $D B C$  est  
etiam prima.  
Ut ita hic bis  
pingatur, quæ  
duo investi-  
gatur, tempus &  
distantia.



CAP. L.

forma, quod alteram persuasionem de motu Planetæ epicyclico hic possumus deponere, & uno gradu ad veritatem causæ Physicę propius accedere, relinquentes epicyclico nil nisi librationem in diametro, sed quæ etiamnum vitiosa est, ut vel ex æquationibus his apparuit. Nam ut paulo ante ad modum secundum fuit adnotatum, hæc præoccupatio motus epicyclici nimia est, distantias exhibens nimis breves in longitudinibus mediis; ex quo fit, ut Planeta ibi loci modum excedat velocitatis, & in apsidibus a modo deficiat. Sed sufficit nos calculo exprimere opinionem cap. XLV. Quare etiam si quis objiciat hic ex cap. XXXII, non posse constantem esse hanc proportionem diurnorum, eo quod partes eccentrici, vicinæ apsidibus, directe objiciantur Soli; intermediæ ex obliquo, ut ita aliter appareant quam si directe objicerentur: hoc inquam si quis objiciat, respondebo sic ut cap. XLIX respondi: hanc intermediarum partium obliquitatem, addi a Planeta de suo, effique per descensum; non igitur imputandum causæ motrici ex Sole, nec eo turbari illam.

Habes igitur studiosè Lector, ex tanto numero capitum & methodorum, methodos æquandi cum opinione cap. XLV consentientes, tantum duas; alteram hypothesi Physicæ cum epicyclo commixta in longitudinem ordinato, eamq; cap. XLIX; alteram hoc capite, ejusq; modo sexto, pro hypothesi Physicæ sinceriori; ubi epicyclus, nihil nisi descensum ad o præstat; aut si quis illum vellet in latitudinem ordinare, rectum ad planum eclipticæ. Et harum utraq; diversis viis consentit in unum effectū. Quo tutius illis fidere poteris in examinanda opinione capituli XLV.

ET HACTENVS inani fiducia, inventarum verarum causarum Physicarum, de MARTE denuo triumphatum esto. Nunc me nescio quis rumor ad novos tumultus novosque labores excitat.

## CAPVTLI.

Explorantur & comparantur distantie MARTIS a SOLE, in æquali utriusque semicirculi distantia ab aphelio: simul etiam exploratur fides hypotheseos vicariæ.

**D**VM in hunc modum de MARTIS motibus triumpho, eique ut plane devicto, Tabularum carceres, & æquationum eccentrici compedes neco, diversis nunciatur locis, futilem victoriam, & bellum tota mole recrudescere. Nam domi quidem hostis, ut captivus, contemptus, rupit omnia æquationum vincula, carceresque tabularum effregit. Nulla enim methodus ex præscripto opinionis cap. XLV administrata Geometrice, vicariam hypothesein capituli XVI. (quæ veras habet æquationes ex falsa causa manantes) propinquitate numerorum potuit æmulari. Foris vero speculatores per totum eccentrici circuitum dispositi, distantie inquam genuinæ, profligant meas causarum Physicarum ex cap. XLV accersitas copias,



copias, earumque jugum excusserunt, resumpta libertate. Jamque parum abfuit, quin hostis fugitivus sese cum rebellibus suis conjungeret, meque in desperationem adigeret: nisi raptim nova rationum Physicarum subsidia, fulis & palantibus veteribus, submissem; & qua sese captivus proripuisset, omni diligentia edoctus, vestigiis ipsis nulla mora interposita inhæsissem. Vtramque rem ut gesta est ordine narrabo sequentibus aliquot capitibus.

Atque ut de primo dicam initio, prius plurium eccentrici locorum distantias inquiram, quo sit plenior fides rei. Sit igitur nobis animus explorare distantias circa anomaliam mediam  $9^{\circ}$ . &  $27^{\circ}$ .

Anno MDLXXXIX D. VI Maji H. XI  $\frac{1}{2}$   $\sigma$  observatus fuit in  $27^{\circ}.7\frac{1}{2}'$  cum lat.  $0^{\circ}.6\frac{1}{2}'$  Bor. quo tempore colligitur locus  $\odot$  verus  $25^{\circ}.48\frac{1}{2}'$ , ejusque distantia a TERRA 101361. longitudo media Martis  $7^{\circ}.26^{\circ}.36'$ . ac propterea locus eccentricus  $15^{\circ}.32'.13''$ . Sed hypothesis nostra vicaria capitis XVI non allequebatur verum seu observatum MARTIS locum in situ acronychio intra  $2\frac{1}{2}'$  minuta, ut ita in hoc subtili negotio non liceat fidere computationi anomalie coæquatae. Quare Methodo capitis XXVII. XXVIII. vel XLII. adjungam aliam observationem, liberiore tamen Methodo. Verum ut supra quoque cap. XII. monui, non sapius bis hoc loco est observatus. Duabus igitur observationibus oportet nos esse contentos. Associatur enim huic jam posita, altera ex anno MDXCIV. D. XXVIII. Dece. cujus diei mane H. VII  $\frac{1}{2}$  colligitur longitudo media Martis  $7^{\circ}.26^{\circ}.13'.39''$ . paucis minutis priorem superans. Tunc itaque  $\sigma$ , in altitudine graduum octo vel novem, observatus est a Spica Virginis  $50^{\circ}.34'$ . distare. Cum igitur steterit proxime eclipticam, in rectangulo igitur inter Spicam, ejus locum eclipticum, & Martem, datur basis  $50^{\circ}.34'$ . & latus inter Spicam & eclipticam  $1^{\circ}.59'$ . nempe latitudo Spicae. Ergo latus reliquum est  $50^{\circ}.32'.18''$ . Quare cum fuerit Spica in  $18^{\circ}.11'.1''$ , Mars inciderit in  $8^{\circ}.43'.18''$ . qui locus declinat ab æquatore  $21^{\circ}.50'.20''$ .

Inventus autem est Mars declinare  $21^{\circ}.41'$ . Ergo præsetulitaliquantulam Septentrionalem latitudinem, scilicet  $9^{\circ}.20'$ . Habuit autem & sequenti IV Jan. MDXCV adhuc Borealem latitudinem  $3'$ . Quo confirmatur nostra observatio. Etsi vero assumpseris hanc justam latitudinem Martis, non alterabitur ejus locus eclipticus sensibilibiter; ut tuto pronuncies ejus locum  $8^{\circ}.43'.\sigma$ . Et quia fuit Mars prope Solem, valde igitur altus a Terra, & in parallaxi multo minori quam Sol, quam negligemus. At non itidem & refractione possumus negligere: quam jam removebo. Fuit enim locus Solis  $16^{\circ}.47'.10''$  p, distantia a Terra 98232, cujus  $R$   $288^{\circ}.12'$ . quare oriebatur  $306^{\circ}.37'$ . æquatoris, & cum eo  $29^{\circ}.7'$ , cujus angulus inter eclipticam & horizontem  $26^{\circ}$ . complementum  $64^{\circ}$ . Et quia refractionis altitudinis ex tabella Fixarum refractionis exhibetur  $6^{\circ}.30''$ , ex Solaribus  $11'$ , in altitudine Sideris  $8\frac{1}{2}'$  graduum; latitudini igitur debentur  $5^{\circ}.51'$ . vel  $9^{\circ}.53'$ . Latitudo illic  $3^{\circ}.29'$ . Sept: hic  $0^{\circ}.53'$ . Austr. Et refractionis longitudinis  $2^{\circ}.39'$ . vel  $4^{\circ}.34'$ .

Sequar autem ex duobus hisce refractionum modulis illum, qui per latitudines comprobatur, in hunc modum.

In prior observatione  
X 4 fuit

In anomalia media 27.

Compendiū, data distantia Planetæ latitudine carentis a stella Fixa cognita latitudinis, inveniendi longitudinem Planetæ.

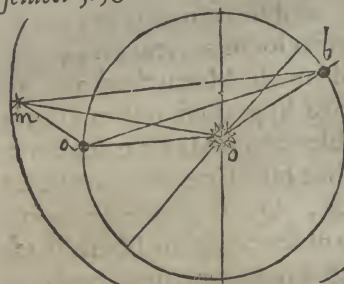
Modus, refractiones in longam & latam diducendæ.

Refractionum inquisitio ex latitudine.



CAP. LI. fuit latitudo  $6\frac{2}{3}$  Borealis visa. Et quia Mars terra propinquus, & angulus ad  $\odot$   $10.17$ . ad Terram,  $28.41$ . hac igitur latitudo requirit inclinationem  $2.30$ . Erit igitur & in posteriore nostra observatione inclinatio  $2.30$ . pauloque minor, quod  $8$ . minutis simus Nodo propiores. Assumpta vero inclinatione  $2.30$ . cum hic angulus ad  $\odot$  sit  $61$ . ad Terram  $38$ . necesse est sequi latitudinem  $1.50$ . S: circiter; indice nostra tabula Parallactica. Sed usurpatione refractionis Fixarum, latitudo nobis relinquebatur  $3.29$ . Sept: Solaris vero usurpatione redigebamur per  $0.33$ . in Austrum. Itaq; hinc justo plus fuit in nostra refractione suscepta, inde minus. Intermedia itaque refractione iusta fuerit, scilicet  $3.36$ . Scilicet Mars nobis reponetur in  $8.46\frac{1}{2}$ . Sit  $\odot$  Sol,

Parallactice  
usis in latitu-  
dinibus com-  
putandis.



B. A. puncta orbitæ Telluris, A locus Terra in priori observatione, B in posteriore, M Mars. Connectantur lineæ. Et quamvis Mars non præcise redierit in eundem locum, in utroque tamen situ representetur à linea OM. Est igitur AMO  $28.41.14$ . & AO  $101365$ . Assumatur MO distantia Martis a Sole (quæ hic quaeritur) quasi cognita, sitque  $154200$ . Cadet igitur OM in

$15.31.3$ . Quod si OM in priori observatione est  $154200$  assumpta, in posteriore debet assumi brevior. Vnus quidem gradus hoc eccentrici loco mutat distantiam  $240$  particulis, qualicunque forma distantias extruendi utaris. Ergo cum hic differant longitudines mediæ  $13$  minutis, & subtracto modulo præcessionis, tantum octo; pars proportionalis de  $240$  est  $32$ . Quare in secunda observatione assumpsimus OM  $154168$ . Sed & OMB scitur, scilicet  $38.0.40$ , & OB est  $98232$ . Ergo datur OMB  $23.6.11$ . Quare OM secunda vice in  $15.40.9$ , differens a priori loco eccentrico per  $9$  minuta. Debit differre paulo amplius. Nam anomalie mediæ differebant per  $8.3$ . quibus in eccentrici coæquata anomaliam hoc loco respondent  $7.49$ . His adde præcessionem æquinoctiorum intermediam  $4.48$ . Accumulantur igitur  $12.37$ . Debit igitur in  $15.43.40$  cadere. Paulo igitur aliæ sunt nobis suscipiendæ distantie OM, & quidem sic alterandæ, ut  $2\frac{2}{3}$  minutis circiter plus ab invicem discedant lineæ ab OM representata. Terra enim in A versante, debet OM in antecedentia moveri; & in consequentia, Terra in B. Id autem fit, si OM auxeris: Vt primo loco sit  $154400$ , secunda vice  $154368$ . Tunc enim cadit OM primum in  $15.29.34$ . secundo in  $15.42.18$ .

Est autem anomaliam media primo tempore  $87.9.24$ . sequenti  $87.16.30$ . Atque hæc in longitudine media priore.

Pro longitudine media altera serviet nobis observatio anni MDCXV mense Decembri, bene munita consensu aliquot dierum continuatorum; & ibi loci etiam Vicaria hypothesis ad unguem representavit locum Martis acronychium Octobri præcedente. Adjungemus consensus causa & Octobrem anni MDCXVI. Reliquis annis observatus non est hoc eccentrici loco. Nam cadit locus eccentricus in  $10\pi$ . Itaque Mars hoc loco versans anno MDLXXX Novembri, fuit observatus ultimò. Anno


In 17. Com-  
plemento ano-  
maliz mediæ.



mod. Anno MDLXXXII in Octobrem incidit ejus in hunc locum adventus, cum nondum ferveret observandi studium; Anno MDLXXXIV in Septembrem, MDLXXXVI in Juliū, MDLXXXVIII in Junium, MDXC in Aprilem, MDXCII in Martiū, quibus temporibus Soli vicinus ob brevitatem & claritatem noctium in Dania, neglectus fuit: cum stellis Fixis, Lunæ, Planetisque reliquis, quoties opportunitas aliqua fuit, essent intenti. Anni vero MDXCIII fine & MDXCIV initio, cum esset in quadrato ☉, observatio non ultra hunc aspectum est continuata: quia ad hanc quadraturam præcipue solent respicere Astronomi. Ergo anni MDXCV d. XVII Dece. vesperi H. VII. M. VI. visus est Planeta in  $11.31.27.8$ , cum latitudine  $1.46.44$ . Bor. Locus Solis fuit  $5.39.3.7$ . Distantia ejus a Terra 98200.

Colligitur autem longitudo media MARTIS  $2.2.4.22$ .

Et quia aphelium  $4.28.58.10$ , ideo distantia loci ab aphelio, retro  $86.53.48$ . Prius pene erat eadem porro, nempe  $87.9.24$ . Ergo hæc duo loca pene absunt æqualiter ab aphelio. Respondet autem huic anomalie simplici ex Vicaria nostra hypothese, anomalia coæquata  $76.25.48$ , quæ ablata a loco aphelii relinquit  $12.32.22$ . II. locum Martis eccentricum.

 Sit A Terra, O Sol, M Mars. Datur AO 98200. Et quia OM in  $12.32.22$ . II, AM vero in  $11.31.37.8$ . ergo AMO  $31.0.55$ . Et quia AO in  $5.39.3.7$ . sed AM in  $11.31.27.8$ . ergo complementum OAM  $54.7.36$ . Hinc, quia ut sinus AMO ad AO, sic sinus OAM ad OM, prodit OM 154432. Et quia locus hic 15 minutis est apogæo propior quam ille anno 1589: & hoc eccentrici loco unus gradus efficit 240 particulas: itaq; 60 particulae pro 15 minutis adimendæ sunt, quia distantia ab aphelio, in locis remotioribus, sunt breviores, ut ita prodeat 154372. Vicissim, quia Nodus est circa  $16.20.8$ . locus eccentricus in  $12.32.11$ ; distatigitur a Nodo  $26.12$ . Et inclinatio maxima planorum est  $1.50$ . Ergo inclinatio hujus loci est  $48.32$ . Cujus secans, superat radium particulis 10. quæ sunt in nostra dimensione  $15\frac{1}{4}$ . Itaque distantia ipsius puncti in orbita Martis a Sole, est 154387. Prius autem in hac ipsa distantia ab aphelio inveniebatur distare a Sole 154400 proxime. Ergo ad unguem æquales sunt horum punctorum eccentrici distantia a Sole. Nam quæ in posteriori desiderantur 13 particulae, sunt impræstabiles. Gaudebo, si intra 100 particularum incertitudinem ubique consistere potero.

Jam & annum MDXCVII adjungam, non tam ad confirmanda priora quæ sunt per sese certissima, quam ut lectori occasionem præbeam observationes TYCHONIS cum aliorum observationibus comparandi, quo medio tandem intelligat, quanto nos beneficio vir ille affecerit. Extant quidem ejusdem authoris observata ad ultimos dies Octobris anni MDXCVII, sed radio capta in loco peregrino, nec ad calculum revocata per ipsum authorem, qui noverat distantias radio exceptas, tabella quadam parallaxeos oculi adhibita corrigere, ut in progymnasmatibus monuit. Cum itaque diversissimæ eodem momento distantia sint ascriptæ, (forte quod correctæ juxta observatas sunt positæ.) mittendæ sunt. Observavi autem ego eodem momento absens in Styria, idque mirabile dictu, TYCHONIS BRAHEI oculis, ad littus maris Balthici verfantis. Observationis series ista. Risum teneatis amici.



ANNO MDCXCVII die Saturni VIII Novemb. vel XXIX Octob. mane  
CAP. LI. Mars nondum erat in linea ex duodecima Geminorum in quartam. Die  
sequenti jam erat egressus illam: vicinior nonæ quam duodecimæ, & in  
linea ex II. in 9. item in linea ex I. in 5. præcise: aut paulo admodum  
orientalior. Et quinta fuit media inter primam & Martem.

Ex hisce locus Martis elici potest, assumptis certissimis stellarum  
locis ex catalogo TYCHONIS BRAHEI, quos meos oculos jam profite-  
bar. Sed quia Nona non est relata in catalogum BRAHEI (nam pro ea  
loco nono est alia, distans a PTOLEMAICA ultra 3 gradus, & minor omni-  
bus) ideo latitudinem Martis advocabimus in consilium. sufficit enim  
nobis mediocris ejus cognitio.

*Invenitur autem longitudo media  
Martis ad mane diei XXIX Octob. horam quintam (probabilem, cum horam  
non adscripserim) i. 29. 10. 43. Quare locus eccentricus in 9. 43. 11, distans a  
Nodo per 23. 20. Inclinatio igitur 43. 52. Sol vero in 15. 40. 11, & Martis lo-  
cus visus ex anticipato circiter 12. 17. 11. Quare latitudo i. 36. 24. Com-  
putetur, quænam sit longitudo puncti in linea ex duodecima in quar-  
tam, habentis latitudinem i. 30. 11 Boream.*

*Cum igitur sit quarta  
in 9. 54. 11. lat. 7. 43. Bor. Duodecima in 12. 56. 11. lat. 0. 13. 11 Austr. Erit  
puncti nostri longitudo proportionaliter 12. 16. 17. 11. Mars vero nondum hic  
fuit die XXIX Octobris: & die XXX jam transierat. Diurnus non fuit ma-  
jor v minutis, cujus dimidium 1. 11, ut die XXX mane fuerit in 12. 18. 11. 11.  
& quidem anno MDC completo; Sed ut anno MDCXVII in 12. 16. 11. Tria  
minuta erroris in latitudine, vix unum queunt efficere in longitudine.  
Quare sat certus est locus.*

*Si etiam per primam & quintam explores,  
in ea linea punctum, cujus latitudo sit i. 30. 11, cadit in 12. 9. 11. Et Mars  
erat orientalior, hoc est, magis in consequentia, scilicet in 12. 16. 11. proxime, aut  
paulo ante, intermedius etiam. Quare latitudo comprobatur à nobis computa-  
ta. debet enim & ipsa proxime esse intermedia, & est quidem. Nam inter  
i. 3. 11 Martiam & quinta 5. 42. 11 interest 4. 12, inter hanc & prima 10. 1.  
interest 4. 20 media.*

Sit igitur Mars in 12. 16. 11. Anno MDCXVII die XXX Octob.  
mane hora v invenitur locus Solis 16. 38. 8. 11. Distantia 98820. Lon-  
gitudo media i. 29. 42. 10. Aphelium 4. 28. 57. 10. Anomalix mediæ  
complementum 89. 15: Coæquata 78. 43. 23, Locus eccentricus 10.  
13. 47. 11. Quare hinc elicitur distantia 153753. At quia per 2. 6. pro-  
fundius absumus ab aphelio quam prius, addemus bis 240, particula-  
rum summam, uni gradui debitam

Et decimam partem

Item & alias 15 particulas, ut pro linea in plano  
eclipticæ efficiatur linea in plano orbitæ Martis

Prodit

Prius

Differentia

240
240
24
15
153753
154272
154400
128

Quod



Quod si tria minuta adimas loco Martis, & fuerit in 12. 1369, quod stante nostra observatione fieri potest, præsertim si & hora alia fuerit, jam conciliata erit hæc differentia. CAP. LI.

SECUNDO idem probabo in partibus aphelio propioribus. Anno MDLXXXIX D. V Aprilis hora XI M. XXXIII visus est Mars in 7. 31. 10<sup>m</sup> latitudine 1. 28. 13<sup>m</sup> Bor. meridiano proximus, itaque in nulla variatione horizontali. Colligitur longitudo media 7. 9. 46. 8<sup>m</sup>. Et est aphelium in 4. 28. 51. 8<sup>m</sup>. Ergo anomalia media 70. 55. 0<sup>m</sup>. cui respondet per vicariam anomalia coæquata 61. 17. 35<sup>m</sup>. Itaq; locus eccentricus in 0. 8. 43<sup>m</sup>. Locus Solis 25. 52. 43<sup>m</sup> v. Distantia ejus a Terra 100560. Angulus ad Terram 11. 38. 27<sup>m</sup>. Ad Planetam 7. 22. 27<sup>m</sup>. Ergo distantia Martis a Sole 158090. Rursus autem ne sic fidamus loco eccentrico, propter errorem duorum vel trium circiter scrupulorum, quem vicaria committit hoc eccentrici loco, adsciscemus sociam ex Anno MDXCI D. XIX Feb. cum mane hora V  $\frac{1}{4}$  Mars videretur distare ab Australi lance  $\approx$  28. 11. (quæ eo anno fuit in 9. 23  $\frac{1}{4}$  m; ) cum latitudine Boreali 0. 26. Itaque Mars cadit in 7. 24  $\frac{1}{4}$  p circiter. Cum autem is locus eccentricus declinet ab æquatore per 21. 39. 10<sup>m</sup>, Martis declinatio visa est 20. 56. 30<sup>m</sup>. Itaque latitudo 48. 40<sup>m</sup>. Vnde corrigitur longitudo, quæ sit 7. 34  $\frac{1}{4}$  p. Est vero longitudo media 7. 8. 21. 47<sup>m</sup>. Cui respondet coæquata 59. 57. 38<sup>m</sup>, & locus eccentricus 28. 51  $\approx$ . Ergo angulus ad Planetam 38. 43. 20<sup>m</sup>. Locus Solis 10. 14. 25<sup>m</sup> x. Ergo angulus ad Terram 87. 26. 0<sup>m</sup>. Et distantia Solis a Terra 99210. Quare hic prodit distantia Martis a Sole 158428, longior quam prius, quia hic etiam propiores sumus aphelio per 1. 26. 30<sup>m</sup>. Debentur autem de distantia uni gradui particulæ circiter 220 hoc loco eccentrici: totæ differentia graduum, particulæ 317: sic ut hic locus, si ad consimilem anomaliam cum superiori referatur, habeat distantiam 158111 admodum præcise. Vnde arguitur, junctas has binas observationes, methodoque in superioribus tradita tractatas, locum eccentricum ostensuras plane eundem cum nostra vicaria, cum tamen ob vicinitatem gradus 17<sup>m</sup> in periculo versemur erroris unius atque alterius scrupuli. Adde quod in posteriori harum, distantia ab Aquila prodatur 54. 12. quod cum cæteris observationis circumstantiis intra 12 minuta non consentit: itaque hæc observatio non sit plane certissima. Addendum autem etiam exiguum aliquid ob latitudinem.

IN LONGITUDINE simili alterius semicirculi occurrit apta observatio Anno MDLXXXII D. XII Novemb. mane hora VI  $\frac{1}{4}$  cum esset locus Solis 29. 35. 17<sup>m</sup>. Distantia 98503. Longitudo media 2. 15. 10. 20<sup>m</sup>. Aphelium 4. 28. 44. 20<sup>m</sup>. Quare complementum anomalie mediæ 73. 34. & coæquata 63. 45. 18<sup>m</sup>. Quare locus eccentricus 24. 29. 2<sup>m</sup>. Tunc inquam observatus est Planeta in 26. 35. 30<sup>m</sup>  $\approx$ , ut fuerit angulus visionis seu ad Terram 57. 6. 13<sup>m</sup>: ad Planetam vero 31. 36. 28<sup>m</sup>. Quibus elementis conficitur, distitisse Planetam a Sole 147631. Et quia prius anomalia fuit 70. 55, jam 73. 34, humiliores igitur sumus per 2. 39. quibus in proportionem prius indicata, debentur particulæ 586. Itaque ex analogia hu-

In anomalia  
media 7. 55.

In 71 comple-  
mento anoma-  
lie mediæ.



## CAP. LI.

gia hujus observationis competit in consimilem anomaliam cum superiori 158217, ubi rursus ob latitudinem pene tantundem aut paulo plus est addendum quam prius. Differentia 127 circiter, quæ excusatur incertitudine observationum priorum. Est enim perexigua & in nostro negotio contemnenda, ubi de 1800 aut 3600 aut ampliori aliquo disputamus.

In 43. Com-  
plemento ano-  
malia media.

SED ASCENDAMVS adhuc superius, versus aphelium, & exploremus etiam illa loca, ubi ex demonstratis cap. vi. luxatio eccentrici per medii motus Solis cum vero permutationem omnium contingere potest evidentissima; nempe in apogæo Solis & Cancri dodecatemorio.

Anno MDXCVI D. IX Martii vesperi hora VII M. XL, cum esset locus Solis 29. 31. 24 x; distantia a Terra 99764; longitudo media Martis 3. 15. 35. 0; aphelium 4. 28. 58. 31; anomaliam mediæ complementum ad circulum integrum, -43. 23. 31; coæquata 36. 40. 2; locus eccentricus ex vicaria 22. 18. 29. 5; visus est Planeta in 15. 49. 12. II. Lat. 1. 47. 40. Bor: Fuit igitur angulus ad Terram 76. 17. 48, ad Planetam 36. 29. 17. Ergo distantia Martis a Sole 162994 seu verius puncti in plano eclipticæ, quod corpori Martis perpendiculariter subest.

Sed & huic securitatis causa adjungatur observatio alia. Fuit autem Mars præcise eodem in loco sub Fixis anno MDLXXXIV D. XXV Nov. hora X M. XX, cum esset Sol in 14. 0. 3. 3, distans a Terra 98318. anomaliam media nihil sensibilibiter differens a priori, quia aphelii motus est paulo admodum velocior, motu Fixarum. Ergo locus eccentricus idem, si præcessionem 9. 45. subtrahas, scilicet 22. 8. 44. 5. Visus autem fuit Planeta die XI Nov: hora XIII M. XXVI. in 23. 14. 5. 0 cum latitudine 2. 12. 24. Bor: Sequenti XX. Novemb. hora 18. 30. astronomice, apparuit in 26. 0. 30 0. Itaque diebus VII horis V. promotus est per 2. 46. 25. in Magino per 2. 48. Cum ergo nostrum tempus aliis IV diebus, & 15. 49 horis sequatur, quibus ex Magino motus 1. 28. competit, addemus nos 1. 27 ad analogiam priorum. Itaque Mars videri potuit in 27. 27. 30 0 proxime. Quare angulus ad Terram 73. 27. 27, ad Planetam 35. 18. 46. Quare hic distantia Martis a Sole 163051. excedens priorem particulis 57. quæ levissima mutatione loci eccentrici absorbentur, ut quidem vicaria hic non est usque ad unicum scrupulum fidelis. Sed & in applicatione observationis peccari levissimum aliquid facile potuit.

In anomalia  
media 42.

PRO LONGITVDINE consimili in semicirculo altero resumemus observata capitis XXVII. ubi extruxi distantiam paulo minorem quam 163100 ex prosthaphæresi observationum, ex puris observationibus vero 162818 similiter ut prius in plano eclipticæ. Est autem in uno temporum illo loco allegatorum, scilicet anno MDLXXXIX D. XI Feb. mane hora V M. XIII, longitudo media 6. 12. 38. 44; aphelium 4. 28. 50. 57; Anomaliam media igitur 43. 47. 48, humilior quam prior nostra, per minuta 24. quibus illo eccentrici loco competunt 64 particulæ circiter. Itaque distantia quæ in anomalia 43. 48. fuit minor quam 163137  
ex hac



ex hac analogia in anomalia  $43^{\circ}.24'$  rursum augebitur, ut sit quam CAP. LI.  
proxime 163100 in hoc semicirculo, in priori erat

163051

vel 162996

Rursum impræstabili propinquitate.

Notandum autem, quod capite xxvii quod hic allego, observationes coe-  
egerunt adimere loco eccentrici, ex vicaria nostra computato  $1.30'$  in  
 $5\frac{1}{2}^{\circ}$ , idq; per observationes annorū MDLXXXV. MDLXXXVII. MLXXXIX.  
MDXC. Secundo idem testabatur supra capite xviii. observatio acro-  
nychia anni MDLXXXIX. in  $5^{\circ}$ , adimenda scilicet esse vicariæ nostræ  
 $2\frac{1}{2}^{\circ}$ . Et anno MDXCI in  $26^{\circ}$ , adhuc adimendum erat unum. Tertio,  
hoc ipso capite circa  $16^{\circ}$  voluerunt observationes annorum MDLXXXIX  
& MDXCIV, adimi loco eccentrico ex vicaria nostra computata scrupula  
 $3\frac{1}{2}$ . Itaque hoc sic constans est circa longitudinem mediam hujus se-  
micirculi.

SIMILITER & proxime aphelium, resumemus observata capitis  
xxviii, ubi in anomalia media  $11.37'$  inventa est distantia (sine correctio-  
ne ob latitudinem) 166180 vel 166208. Hoc in semicirculo descen-  
dente. At in consimili anomalia semicirculi ascendente fuit circa se-  
quentia tempora.

In anomalia  
media 12.

In 12. gr. Com-  
plemento ano-  
maliz mediz.

Anno MDLXXXV D. xxiv Januarii H. ix. cum esset locus Solis  $15^{\circ}.9'$ .  
 $5^{\circ}$ ; distantia ejus a Terra 98590; longitudo media Martis  $4.16.50.10'$ ;  
aphelium  $4.28.46.41'$ ; anomaliz mediæ residuum ad circulum com-  
plendum  $11.56.31'$ ; quare locus eccentricus ex vicaria  $18.49.0.0'$ : visus  
est Planeta in  $24.9.30.0'$  latitudinē  $4.31.0'$  Bor. Fuit igitur angulus  
ad Terram  $9.0.25'$ , ad Planetam  $5.20.30'$ . Ergo distantia Martis a Sole  
165792. Sed si vicariæ hypothese hic adimas  $1.30'$  scrupula, quod su-  
pra cap. xviii. in computatione oppositionis acronychiæ apparuit ne-  
cesse esse; angulus ad Planetam fiet  $5.19'$ . & distantia Martis a Sole  
166580. Usque adeo facile hic mutatur distantia, ob MARTIS &  
& Terræ propinquitatem. Adhibebimus igitur securitatis causa  
loca alia.

Anno MDLXXXVI D. xv i Decembris, mane hora vi  $\frac{1}{2}$ , cum esset  
Sol in  $4.16.51^{\circ}$ ; distans a Terra 98200; longitudo media Martis  $4.$   
 $18.39.9'$ ; residuum anomaliz mediæ  $10.9.41'$ ; locus eccentricus ex vi-  
caria  $20.20.30.0'$ : inventa est declinatio MARTIS  $3.54'$ ; ascensio  
recta ex Arturo & Spica  $177.27'$ ; quare longitudo  $26.6.24.11'$ ; lati-  
tudo  $2.35'$ ; hinc angulus ad Terram  $81.49.33'$ , ad Planetam  $35.45.54'$ .  
& distantia 166311, sed subtractione  $1.30'$  de loco eccentrico 166208.  
Et minor in priore distantia ab aphelio  $11.37'$  circiter 70 particulas.  
itaque vel 166241 vel 166138.

Anno MDLXXXVII D. vi Novemb. mane H. vi M. l. cum esset  
locus Solis  $24.3.34^{\circ}$ ; distans a Terra 98630; Martis longitudo media  
 $4.20.47.35'$ ; residuum anomaliz  $8.2.51'$ ; locus eccentricus ex vicaria  
 $22.7.48.0'$ : visus est in  $23.16^{\circ}$ , lat.  $1.37'$ . Quare angulus ad Solem  
Y  $60.47'$ .



60.47.43, ad Planetam 31.8.3. Et distantia igitur Planetæ a Sole 166511. sed per subtractionem 1.30. de loco vicariæ, 166396. & ex hac analogia in majori distantia ab aphelio scilicet 11.37, diminutior circiter 110. quare vel 166401, vel 166296. ubi discrepamus a priore per 150; & si stante correctione loci eccentrici medium harum assumpserimus, 166230: ut parum aliquid in observando peccatum esse dicamus, in partes contrarias utriusque observationis annorum MDLXXXVI & MDLXXXVIII, a distantia semicirculi descendens, differemus parum. Poterit hoc ipsum quoque discrimen aboleri per retractionem nonnullam aphelii, de qua postea. Itaque etiam proxime aphelium, quantum sensus judicare potest, easdem invenimus distantias a Sole, in eadem utriusque semicirculi habitudine ad aphelium.

Sunt quidem omnes tres observationes factæ, Marte Orientali; nulla, Marte Occidentali. deficiunt enim observata reliqua. Itaque tutius fortasse stabimus a distantia semicirculi descendens.

TERTIO sit idem quod supra nobis explorandum infra longitudes medias, versus perihelium.

In anomaliam  
media 113 gr.

Anno MDXCI noctis post diem XIII Maji hora I M. XL post mediam noctem, cum esset Sol in 2.8.43 II; distans a Terra 101487; Martis vero longitudo media 8.22.18.4; anomaliam 113.24.4; coæquata 103.15.48; quare locus eccentricus ex vicaria 12.9.48.8 (vel per analogiam vicini 26.8 jam modo memorati, 12.8.8.8); visus est Mars in 2.24.1/2, latitudine 2.15 Merid: Angulus igitur ad Terram 30.15.44, ad Planetam vero vel 20.14.39 vel 20.15.42. Quare distantia Martis (vel puncti eclipticæ) a Sole 147802 vel verius 147683. ubi vides unius scrupuli errore, in loco eccentrico, perire nobis 120 particulas nostræ dimensionis, in tanta Martis & Terræ propinquitate, tantæque vicinitate oppositi Solis loci. Itaque minima hic non sunt persequenda. Porro bene munita est hæc observatio, circumstantibus aliis frequentium dierum, usque in diem oppositionis cum Sole. Cum autem distet 12 gr. 10 min. 8 a Nodo, 26.1/2 circiter partes: igitur hujus loci secans inclinationis superat radium particulis 11 circiter, quæ sunt in nostra dimensione circiter 15 aut 16, ut ita ipsius MARTIS a SOLE distantia hic fiat quam proxime 147820 vel 147700.

In 113 gr. complemento  
anomalie mediae.

PRO CONSIMILI distantia ab aphelio, semicirculi alterius, resumemus observata capituli XXVI. ubi extruxi distantiam Martis a Sole circiter 147443 vel 147700 vel 147750. Est autem in uno temporum illic notatorum, scilicet anno MDXC D. IV Martii hora VII 1/2, longitudo Martis 1.4.11.20. Quare anomalie mediae complementum ad circulum 114.41. Itaq; hic humiliores sumus ab aphelio quam prius, uno gradu & 17 minutis. Et uni gradui competunt 230 particulae, hoc eccentrici loco. Ergo distantia gradus 113.24. in semicirculo ascendente



ascendente esset (ex analogia cap. xxvi. observationum) 147743 vel 148000 vel 148050. Inventus vero hic in descendente 147820 vel 147700. Differentia circiter 350 vel 180 particularum, vel nullius; paulo incertiuscula. Nam etiam pejusculæ habent observationes, Marte in perigæo versante, ob humilitatem Zodiaci & alia multa. Et vides cap. xxvi. illic veram distantiam dubio assensu fluctuare inter 147443 & 147750, differentia 300 particularum quæ sunt in præsentis negotio non magni momenti, Marte tam humili & Soli seu centro Mundi vicino.

SED ET hic profundius versus perihelium descendamus, & rem eandem exploremus 22 circiter gradibus ante & post perihelium.

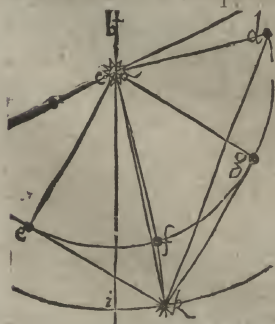
Anno MDLXXXIX D. III. Decemb. hora v M. XXXIX. cum esset locus Solis  $21^{\circ}.44'.56''$ , distaretque is a Terra 98248, & longitudo media Martis  $11^{\circ}.16'.27''.53''$ , anomalie complementum  $162^{\circ}.24'.11''$ , & locus eccentricus coæquatus  $20^{\circ}.4'.32''$ : visus est Mars in  $15^{\circ}.25'.33''$ , lat.  $1^{\circ}.11'.47''$  Mer. Sed quia supra cap. XLII. inventa est vicaria nostra nonnihil peccare circa perihelium: adsciscemus igitur loca alia, quocunque nancisci poterimus, atque ex iis methodo capituli XLII quæremus simul distantiam Martis a Sole, simul etiam locum eccentricum veriores.

In anomalie  
mediz com-  
plemento 162.

Anno igitur MDXCI D. XVI Octob. H. VI M. XXVIII, cum esset Sol in  $2^{\circ}.39'.15''$ , distans a Terra 99142, longitudo media Martis  $11^{\circ}.13'.53''.57''$ , anomalie complementum  $65^{\circ}.0'.9''$ , locus eccentricus ex Vicaria  $16^{\circ}.59'.14''$ : visus est in  $1^{\circ}.27'.18''$  lat.  $2^{\circ}.10'.52''$  Merid.

Sic anno MDXCIII D. VIII Sept. H. X M. XXXVIII. cum esset Sol in  $25^{\circ}.41'.0''$ , distans a Terra 100266, longitudo Martis media  $11^{\circ}.17'.10''.17''$ , anomalie complementum  $161^{\circ}.45'.28''$ , & locus eccentricus ex vicaria  $20^{\circ}.53'.54''$ : inventus est Planeta in  $8^{\circ}.53'.51''$  latitudine  $5^{\circ}.14'.30''$  Meridiana.

Denique anno MDXCV D. XXII Julii mane H. II M. XL. cum esset Sol in  $7^{\circ}.59'.52''$ , distans a Terra 101487, longitudo media Martis  $11^{\circ}.14'.9''.5$ , & anomalie  $164^{\circ}.48'.55''$  quare per vicariam nostram locus eccentricus  $17^{\circ}.16'.36''$ : inventus est visibilis locus Martis, ex lectissimis observationibus in  $4^{\circ}.11'.10''.8$  lat.  $2^{\circ}.30'$  Merid. Bis igitur habemus Martem loco opportunissimo, scilicet in quadrato Solis, cum & loca Terræ & Martis quadrato distent.



Itaque secundum methodum capituli XLII, loca sideris in eccentrico probanda sumam; & ponam initio distantiam Martis primo tempore fuisse 139212. Quare sequentes fuerunt 139033, 139258, 139045. In tanta enim propinquitate anomaliarum facile scitur connectio, ut hæctenus. Sit A Sol: D. G. F. E. loca Terræ A. MDLXXXIX. MDXCI. MDXCII. MDXCV. X locus Martis quater idem, (etsi in observationibus non sit plane idem.) Connectantur puncta.

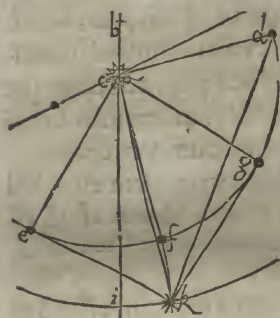


cap. LI. puncta. Dantur AD, AG, AF, AE, quoad situm & longitudines. Et suscipitur longitudo AK quater. Sunt autem & DK, GK, FK, EK, lineæ visoriae notæ situi suo. Ergo dantur ADK, AGK, AFK, AEK. Per oppositionem igitur laterum cum angulis, dantur & DKA, GKA, FKA, EKA. quare situs ipsius KA quater.

situs ipsius KA quater.			AK		
DA. 21. 44. 56 ♀	98248	DK 15. 25. 33	162. 24. 11	139212	
GA. 2. 39. 15 m	99142	GK 1. 27. 16	165 0. 9	139033	
FA. 25. 41. 0 mp	100266	FK 8. 53. 51	161 45. 28	139258	
EA. 7. 59. 52 Ω	101487	EK 4. 11. 108.	164. 48. 55	139045	

Quare AK

Compl.		Prodit	Quare AK	
ADK 53. 40. 57			DKA 34. 39. 23	20. 5. 16
AGK 88. 48. 3			GKA 35. 28. 27	16. 55. 45
AFK 16. 47. 9			FKA 12. 0. 4	20. 53. 55
AEK 86. 11. 18			EKA 46. 44. 30	17. 26. 40



Cum igitur hic primus & tertius locus admodum prope consentiant, putabit inconsideratior aliquis, standum ab illis, ceteros utcumq; conciliandos. quod ipse quoque diu admodum tentavi. Sed cum conciliari non possent secundus & quartus, esset vero magna vis harum observationum, propterea quod in quadrato o utriusq; visus sit Planeta, & in quadrilatero AEKG omnia prope latera anguliq; æquales sint, ideo sic transegi. Vides ex vicaria distare debere AK secundæ observationis ab AK quartæ, scrupulis 17. 22. At per hanc assumptionem longitudinis, AK distant per 30. 55. Nimum igitur per 13. 33. Cumque omnes anguli quadrilateri sint propemodum æquales, bipartitus sum excessum hunc, & 6. 46 addidi ad angulos EKA, GKA. Nam in E observatione, lineæ AK nimium processerat, in G non satis processerat. Retractis ergo AK versus E, G; & EK, GK manentibus (ponimus enim observationes esse certissimas.) omnino anguli apud K augebuntur. Jam igitur datis angulis GKA, 45. 35. 13 & EKA 46. 51. 16. & manentibus angulis GE & lineis GA, EA, prodiit AK 138765, 138787, differens 258 particulis a nostra assumptione. Totidem igitur si demamus & de reliquis duabus AK, ut sint 138954, 139000, prodeunt anguli DKA 34. 43. 47. & AK 20. 9. 40; FKA vero 12. 1. 24, & AK 20. 55. 15. Sed quia prius in G addidi 6. 46, & in E tantundem subtraxi; reposui ergo locos eccentricos in G 17. 2. 31. K, E 17. 19. 54 K: augens locum vicariæ per 3. 17. Tantundem ergo debebat prodire & apud D. scilicet—

20. 55. 17

1. 43 cujusque

Itaque & reliquos duos locos sat propinque adduxi. Nam peccatis suis ultro citroq; veritatem stant, quod facit ad securitatem. Et duorum scrupulorum errorem his locis ob Zodiaci humilitatem & variationes horizontales observationi tribuere nihil est insolens.

Hic vero inveni 20. 9. 40

Differentia 1. 51. plus



IN DESCENDENTIS semicirculi consimili anomalia non suppetunt. CAP. LI.  
 plures una observationes, sed quæ satis sit certa. Anno enim MDXCIII  
 nocte quæ sequebatur xxix Junii H. i. M. xxx post med. noctem, cum Sol  
 esset in  $17.25.42''$  distans a Terra 101760, longitudo Martis  $10.10.1'$   
 $29''$ , anomalia  $161.5.29''$ , & ideo Martis locus  $6.10.5''$ ; visus est in  $13.37.$   
 $22''.x$ . latitudine  $4.37'$ . Merid. Hinc complementum anguli ad Ter-  
 ram fuit  $56.11.46''$ , ad Planetam, seu parallaxis orbis annui,  $37.27.23''$ .  
 Vnde prodit distantia Martis a Sole 139036. Supra vero in anomalia  $161.$   
 $45.28''$ , ubi distat Mars ab aphelio 40 scrupulis longius quam hic, in-  
 venta & constituta est distantia 139000. Et hæc 40 minuta hoc eccen-  
 trici loco efficiunt particulas 52. Igitur hic quoque ex analogia nostræ  
 anomalie evaderet in anomalia  $161.45\frac{1}{2}$ . distantia 138984 admirabili  
 & certe suspecto consensu. Nam omnia adeo certa & exquisita esse  
 vix possunt. Vtrinque autem non nihil augendæ sunt distantie ob in-  
 clinationem maximam hoc loco eccentrici.

Ex hac igitur longissima inductione, per plurima loca eccentrici,  
 apparet, distantias Martis a Sole illas invicem æquales esse, quarum  
 puncta orbitæ æqualiter remota sunt ab aphelio, quod cap. XVI. & XLII.  
 investigavimus. quod est evidens argumentum aphelium illud recte ha-  
 bere: per VII. tertii EUCLIDIS.

Comprobantur una & distantie Solis a Terra, quæ supra cap. XXIX.  
 extructæ, hic jam varie usurpatæ officium faciunt. nec ulla magna dis-  
 crepantia numerorum extitit, quæ de illarum vitio testari posset.

Quæ igitur ex hujus capituli observationibus, exque inventis per  
 eas distantias, in conformationem itineris Planetarii redundant, quo-  
 rum causa illas produximus hoc capite, ea differemus in caput LV ex-  
 ponere. Prius enim sequenti capite LII ex his aliud aliquid demon-  
 strandum, & cap. LIII plures adhuc observationes in testimonium ad-  
 ducendæ sunt.

## CAPVT LII.

DEMONSTRATIO PER OBSER-  
 vationes capituli LI. eccentricum PLANETÆ  
 non circa centrum epicycli SOLIS, seu punctum  
 medii loci SOLIS, sed circa ipsissimum corpus  
 SOLIS ordinari: & lineam apsidum,  
 non per illud, sed per hoc  
 transire.



PORTVNE accidit, ut distantie capite LI. inventæ, nos  
 etiam de eo edoceant, quod capitibus VI. XXVI. & XXXIII.  
 promissum, consilio huc usque distuli. Nam si recte Ego

Y 3

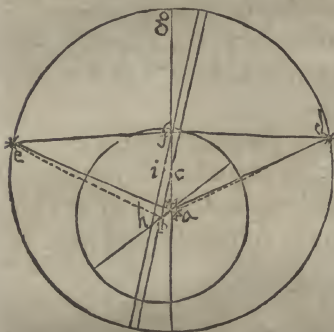
eccen-



## CAP. LII.

eccentricum Martis super ipsum corpus Solis extruxi, necesse est, vere etiam Planetam in partibus, quæ sunt circa  $29^\circ$   $\Omega$ , longissime a Sole abesse: quæ vero in utroq; semicirculo, hunc  $29^\circ$   $\Omega$  æqualibus sequuntur intervallis, æqualiter abesse a Sole, inæqualiter a puncto, Solis vicario; quod Braheo est centrum epicycli Solis; minus scilicet, quæ in semicirculo descendente. Quo obtento, sequetur ultro, partes circa  $24^\circ$   $\Omega$ , non abesse longissime, neque a corpore Solis, neque a centro mundi Copernicano, quod est Braheo centrum epicycli Solis, idemq; centrum affixionis systematis Planetarii: & partes a  $24^\circ$   $\Omega$  in utroque semicirculo æquali arcu discedentes, distare & a Sole, & ab ejus puncto illo vicario inæqualiter. *Exponatur enim centrum Solis A, li-*

Exponatur enim centrum Solis  $A$ , linea apsidum Martis  $AC$ , eccentricitas  $AC$ , &  $ED$  eccentricus, centro  $C$ : sitque  $F$  punctum supra  $AC$ , aequatorium punctum;  $G$  aphelium;  $GFE$ ,  $GFD$  aequales: & connectantur  $EA$ ,  $DA$ , quae erunt aequales, ut jam est demonstratum. Ejiciatur autem per  $A$  linea  $AB$  in  $\phi$ ; & ab  $A$  versus  $\phi$  extendatur  $AB$ , quantitate 1800, qualium  $AC$  14140 fuit capite XLII, &  $AE$ ,  $AD$ , 154400: & centrum  $B$  sit orbis Terrae. Quia ergo  $BA$  vergit in  $\phi_{\frac{1}{2}}^{\circ} 56'$ ,  $AE$  in  $15^{\circ} \frac{1}{2}$ , angulus



igitur  $\angle EAB$  est circiter  $50^\circ$   $\angle E$  acutus,  $\angle EBA$  obtusus; quare longior  $EA$  quam  $EB$ . Pariter cum  $BA$  vergat in  $5\frac{1}{2}^\circ$ , sed  $AD$  in  $12\frac{1}{2}^\circ$ , ergo  $\angle BAD$  est  $157^\circ$ ,  $\angle ABD$  acutus admodum; quare brevior  $AD$ , vel ei equalis  $AE$ , quam  $BD$ . Multo igitur brevior  $BE$  quam  $BD$ ; idque plane sensibilibiter. Nam qui possumus contemnere  $AB$  1800  $\angle$  eo amplius, cum ne 200 quidem erroris observationes tolerare possint? Quare partes eccentrici semicircularum oppositorum, aequaliter a  $C$  distantes, puta  $ED$ , a nullo punctorum extra centrum aequaliter absunt, praterquam a punctis in linea  $CA$ , per corpus Solis transeunte.

SED INQVIAS, connexis BC, & linea continuata, fit nova apsids, qua linea secat circulum: atque illi apsidi, punctum D, propius est quam E: nil igitur mirum, & longiorem BD esse? RESPONDEO. qualescunque linea ejiciantur, semper manent AE, AD: quia sunt, ex observationibus demonstratae, in triplici forma hypothesium: & ad demonstrationem hanc, quod controuerti possit, assumptum plane nihil. Manentibus igitur AE, AD, ejiciatur sane BC, ut oppositum mihi est: illa tamen BC, ut demonstravi capite VI, nequaquam gignit hypothesein aptam observatis  $\Delta\epsilon\gamma\omega\nu\chi\iota\sigma\iota\varsigma$ . sed pro BC oportet, ut salvemus acronychias, ejicere per F, ipsi CB, parallelon FH, per F. H. centra aequalitatis Martis & Solis. Hoc autem facto, una centrum eccentrici ex C in I transferitur, & plus quam semicirculus, vergit versus E, minus versus D: nec relinquuntur AE, AD, sed prolongatur AE, abbreviatur AD: quibus lineis mutatis nunquam saluabuntur observationes extra situm acronychium: quia haec testantur de aequalitate linearum AE, AD. Nec opus esse puto computatio-

de aequalitate linearum  $AE, AD$ . Nec opus esse puto computatione. Si quis tamen hoc labore delectatur (quamvis nefas est, Astronomum



num numeris aliquid tentare, cujus fundamenta non prius vidit in Geometria; quæ jam laboris hujus fundamenta nobis evertit.) is habet exemplum supra cap. xxiv. ubi distantias Telluris ab  $h$ , puncto æqualitatis motus Telluris, & distantiam Martis ab eodem  $h$  puncto, in eadem operatione simul, iisdem observationibus computavi, quibus postea cap. xxvi distantias ejusdem Telluris & Martis computavi ab  $a$  centro Solis.

CAP. LII.

Methodi enim, qua sum usus, ingenium hoc est, ut doceat, quocunque puncto in plano circuli Telluris assumpto, quod habeat descriptum & determinatum situm ad corpus Solis, tam in longitudine zodiaci, quam in remotione a Sole, per aliquot observationes, docere & Telluris & Martis ab illo suscepto puncto distantiam; citra etiam cognitionem anomalie eccentrici coæquata ad id punctum accommodata: qua quidem ego capite xxvi tantummodo compendii causa usus sum.

SED ALIA insuper ratione argumentari licet. Demonstratum est supra cap. xlii, orbitam Planetæ non esse circulum sed ovalem, ut cujus diameter, quæ apsidum dicitur, sit longissima. Jam cap. li demonstratur, partes a  $c$ , puncto aphelii, remotas æqualiter, ingredi etiam æqualiter ad latera. Ovalis ergo genuinus situs est circa lineam  $a c$ . non igitur circa lineam  $f h$ . Et qui varias Martis distantias computaverit a puncto  $h$ , methodo jam commendata; deprehendet is magnam distantiarum irregularitatem, quæ nullo pacto poterit includi, neque circulo neque probabili alicui figuræ, circa  $f h$  ordinatæ.

RVRSVM itaque fidem capite vi. & passim hoc opere oppignoratam, citra ullam principii petitionem liberavi; & docui, eccentricum Martis non posse nisi ad Solem referri ipsum: ac proinde non solam rationem, sed ipsa etiam observata pro me stare, dum observationes Martis a medio motu Solis abductas, ad ipsum apparentem Solis motum, expendi.

## C A P V T LIII.

ALIA METHODVS EXPLORANDI  
distantias MARTIS a SOLE, per aliquot continuas observationes, ante & post situm acronychium: ubi simul etiam explorantur  
loca eccentrica.



VIA HIC novas hypotheses condimus, inquirentes scilicet naturalem causam æquationum eccentrici, decet omnia nobis esse quam exploratissima, ne fundamentis neglectis ruinosum superstruatur ædificium. Itaque juvat eandem rem verissimas scilicet Martis a Sole distantias,

Y 4

pluri-



CAP. LIII.



pluribus methodis explorare. Sit  $\alpha$  Sol,  $\beta$  locus Terræ ante oppositionem & cum  $\odot$ , &  $\alpha\beta\delta$  angulus visionis seu elongatio arcuata  $\delta$  à Sole. Sit similiter  $\gamma$  locus Terræ post oppositionem, &  $\alpha\gamma\delta$  angulus visionis: sic ut primo tempore sit Planeta in linea  $\beta\delta$ , altero in linea  $\gamma\delta$ , & conficiat vere viam  $\beta\gamma$ . Dato itaque tempore duarum observationum, dabitur & angulus  $\beta\alpha\gamma$  sat præcise, quocunque loco eccentrici, ex hypothesi vicaria. Quod si bina tempora non longe ab invicem distiterint, aut si Planeta versetur circa apsidas vel longitudes medias, mediocriter etiam cognoscetur differentia longitudinis linearum  $\alpha\beta$ ,  $\alpha\gamma$ . Imo vero tantum jam habemus in præcognitis, ut nulla hic difficultas relinquatur.

Quod si itaque ad angulos  $\beta\beta\alpha$ ,  $\gamma\gamma\alpha$ , ex observatione datos, &  $\beta\alpha$ ,  $\gamma\alpha$  cognitæ, ex parte tertia, assumserimus  $\beta\alpha$ , & propterea  $\gamma\alpha$  patet, si hæc assumptio longior justo fuerit, ut  $\alpha\alpha$ ,  $\iota\alpha$ , tunc angulum  $\iota\alpha\alpha$  minorem justo proditurum; sin brevior justo fuerit, ut  $\zeta\alpha$ ,  $\epsilon\alpha$ , angulum  $\epsilon\alpha\zeta$  proditurum justo majorem. Itaque tales erunt distantie assumendæ, quæ justum nobis constituent angulum motus eccentrici.

Eodem modo prodetur hic etiam error, si quis forte superest, in loco eccentrico. Esto enim, ut  $\beta\alpha$ ,  $\gamma\alpha$ , teneant justa loca; deinde transferatur  $\beta\alpha$  in consequentia, per errorem, angulo  $\beta\alpha\delta$  &  $\gamma\alpha$  similiter in consequentia, angulo æquali  $\gamma\alpha\epsilon$ . Vides, quod pro  $\alpha\beta$  futura est  $\alpha\delta$  admodum longa, & pro  $\alpha\gamma$  successura est  $\alpha\epsilon$  valde brevis, contra quam ex hypothesi præcognoscitur. Oportet autem non omnino minimum esse angulum  $\gamma\alpha\beta$ , ne error observationis vel minimus, in contrarias partes cœli vergens (quod fieri potest) magnum aliquid importet. Hac itaq; methodo nobis est eundum per annos MDLXXXII in  $\varpi$ , MDLXXXV in  $\Omega$ , MDLXXXVII in  $\varpi$ , MDLXXXIX in  $\omega$ , MDXCi in  $\varphi$ , MDXCIII in  $\chi$ , MDXCV in  $\gamma$ . Nam ubique observationes sufficientes ad manus sunt.

Quod si lubet demonstrative investigare, quam elongatione Telluris a linea per Solem & Planetam, omnium evidentissime sentiat, si quid est in distantia Martis a Sole peccatum, consulatur cap. VI. Nam ex eo definietur nobis angulus ad Solem tantus, ut ejus sinus proportio ad radium, æquet fere proportionem excessus distantie Martis a Sole super complementum anguli sinum, ad ipsam hanc distantiam.



Sit enim  $\alpha$  Sol,  $\beta$  Planeta,  $\gamma$  orbis Terræ. Ex  $\beta$  erigatur recta  $\beta\mu$ , perpendicularis ad  $\beta\alpha$ . & in  $\beta\mu$  sumantur centra aliquot, ex quibus circuli per  $\beta$  describantur, donec eorum unus aliquis tangat orbem Telluris in  $\nu$ . Erit  $\nu$  punctum, ubi defectus ipsius  $\alpha\beta$  in  $\beta$ , apparet evidentissime, hoc est, ubi maximum angulum subtendit. Ducatur ex  $\nu$  ipsi  $\beta\mu$  & parallelos  $\nu\sigma$ , secans  $\alpha\beta$  in  $\sigma$ . Dico, ut est  $\sigma\beta$  ad  $\beta\alpha$ , sic esse  $\sigma\nu$  ad  $\nu\alpha$ . Nam ut  $\nu\mu$ , hoc est  $\beta\mu$  ad  $\mu\alpha$ , sic est  $\sigma\nu$  ad  $\nu\alpha$ . Sed  $\nu\mu$  est ad  $\mu\alpha$ , ut  $\sigma\beta$  fere  $\xi\beta$ , ad  $\beta\alpha$ . Ergo, &c.

Sit  $\alpha\beta$  161000. Erit  $\xi\beta$  61000 fere. Et ut 161 ad 61, sic 100000 ad 37882. Qui sinus ostendit angulum  $\nu\alpha\beta$  22.15. & majorem, si pro  $\xi\beta$  sumas iam  $\sigma\beta$ . Itaque



Itaque donec anomalia commutationis varietur  $22\frac{1}{4}$  gradibus, multi dies, pene scilicet XLV abeunt, post quos vel ante quos,  $\alpha\theta$  longe est alia. In aphelio igitur hic angulus commutationis est grad.  $28$  circiter, in perihelio  $18\frac{1}{3}$  circiter.

His limitibus evidentissimi erroris, si quis oritur, ex vitiosa distantia Martis a Sole, inventis, jam facile nobis est, idoneas seligere observationes, ubi copiosæ in promptu sunt.

Incipiemus ab oppositione anni MDLXXXII, ex quo anno seligemus observationes istas.

ANNO MDLXXXII	xxvi Decembr.	xxx Decembr.	Anno MDLXXXV
D. xxiv Novemb.	xxvi Decembr.	xxx Decembr.	xxvi Januarii
mane hora iv	H. viii M. xxx	H. viii M. x.	H. vi M. xv
Visus in $26.38.30''$	$17.46.30''$	$16.0.30''$	$8.26.30''$
Visa latitudo $2.49.10$ B.	$4.7.0$ Bor.	$4.8.0$ Bor.	$2.52.12$ Bor.
Sol in $11.40.40$ $\theta$	$15.4.12$ $\theta$	$19.8.31$ $\theta$	$16.33.20$ $\theta$
$\alpha\theta$ dist. $\odot$ a Terra $98345$	$\alpha\theta$ $98226$	$\alpha\gamma$ $98252$	$\alpha\gamma$ $98624$
Anom. med. $67.28.13$	$49.39.10$	$47.51.35$	$34.8.15$
Locuseccent. $0.43.34$ $\theta$	$16.7.10$ $\theta$	$17.57.32$ $\theta$	$0.9.40$ $\theta$
In ecliptica $\alpha\theta$ . $0.42.42$ $\theta$	$16.6.23$ $\theta$	$\alpha\eta$ $17.56.45$ $\theta$	$\alpha\eta$ $0.9.10$ $\theta$
Hinc prodita $\alpha\theta$ $158920$	$163082$	$\alpha\eta$ $158842$	$\alpha\eta$ $164116$
Per latitudinem $158960$	$163147$	$158907$	$164196$

Differunt duæ mediæ per 4240. Et quidem brevior est posterior  $\alpha\eta$ , cum debuerit esse longior per 336. Summa igitur utriusque 322054. Vnde aufero 336, iterumque addo. Constitutorum dimidia sunt 160859, nimirum  $\alpha\theta$ , & 161363, scilicet  $\alpha\eta$ . Eritque  $\alpha\theta$  in  $16.5$   $\theta$ , &  $\alpha\eta$  in  $17.55$   $\theta$ . Itaque hic vicaria amitteret  $\frac{1}{4}$  scrupula.

Ipsæ vero distantiae, ob angulum istum tam parvum, sunt infidæ. Nam si angulus  $\delta$  varietur uno minuto, vitio observandi, quod facile contingit, mille particulis in qualibet distantia aberrabimus.

Sumantur igitur duæ remotiores, quæ inveniuntur differre per 5235. At præcognoscimus, debere differre circiter 5570. Itaque operatione peracta ut prius, prodeunt veriores  $\alpha\theta$  158792, &  $\alpha\eta$  164364: ut sit  $\alpha\theta$  in  $0.41.0''$ ,  $\alpha\eta$  in  $0.8.30''$   $\theta$ . Et sit certum per iv dierum observationes hoc loco adimendum esse locis eccentricis, ex vicaria nostra de promptis, circiter  $1\frac{1}{4}$  minuta.

Confirmantur etiam mediocriter distantiae prius inventæ, cis & ultra oppositionem, quæ prodierunt mensura media inter has. nisi quod analogia indicat, paulo longiores esse debere.

Patet autem simul, si angulus  $\delta$  uno minuto vitiatum sit, vitari utramque distantiam particulis circiter 50, non plus. In distantis igitur his vix centesima pars peccari potest incertitudinis prioris.

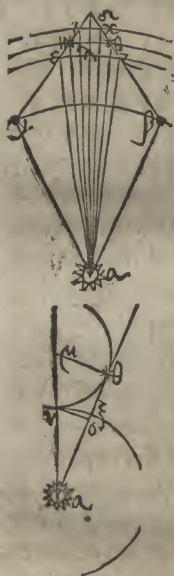
Quod si qua suscepta longitudo distantiarum satisfacit observatis horum quatuor dierum, ea dierum interjectorum observata itidem exprimet. nempe 25.26.27 Novembris. 3.17.27.28.29 Decembris anni MDLXXXII, & 16.17.18.19.21.22 Januarii anni MDLXXXIII.

Trans-



Transeamus ad oppositionem anni MDLXXXV. Dum enim ejus anni die xxxi Januarii esset oppositio Solis & Martis, observatus est Planeta creberrime per duos menses præcedentes totidemque sequentes. Inde sumemus has iv observationes.

Anno MDLXXXIV D. XXI	A. MDLXXXV	iv Februarii	x i Martii
Decemb. Hora xiv.	xxiv Jā.h. ix	H. vi. M. xl.	H. x. M. xxx.
Mars visus in	1. 13. 30''	24. 7. 30''	19. 47. 30''
Latitudo	3. 31. Bor.	4. 31. Bor.	4. 28. Bor.
Sol in	10. 43. 5''	15. 9. 5''	26. 10. 31''
Distabat a Terra	98210	98595	98840
Anomalia media	29. 46. 53	12. 4. 21	6. 21. 31
Locus eccentricus	3. 54. 34''	18. 49. 0''	23. 34. 47''
	3. 53. 56''	18. 49. 3''	23. 35. 0''
Hinc	165101	166290	166182
Per latit. αβ.	165184	166378	166260



Differunt duæ mediæ per 118. Debuerunt differre per 187 in contrarium: sic ut αβ esset 166226, & αν 166412. Ergo αβ cadit in 18. 48. 47'', & αν in 23. 34. 48''. Itaque tam contempta mutatione loci eccentrici, confirmatur hoc loco Vicaria. Sed intelligimus hinc, quod unius minuti error in observatione, hoc loco utramque distantiam, 100 particulis circiter sit vitiaturus.

Consultis itaq; remotioribus, invenitur earum differentia 1022. Debuit esse ex præcognitione mediocri hypotheseos, major differentia, scilicet 1275. Nimirum quartus Leonis vicinus est decimo octavo Cancræ, ubi prius aliquid fuit auferendum loco eccentrico Vicariæ. Quod si unum ademeris minutum in quarto, jam centum particulis brevior efficitur αβ. & si 2½, efficitur 164934 circiter, nimirum tam brevem, ut & αν retinere possit hanc longitudinem 166206; & prius anno MDLXXXIII, ultima observatio, quæ longitudinem exhibuit 164364, conciliari cum ista possit. Debeant enim differre per 488, indice hypothese distantiarum, satis ad hoc certa & præcognita, cum per 750 differant.

Potest autem illa mutatio eccentrici loci 2½ minutorum ex dimidio transferri in observationes. Nam si harum alterutra aberravit uno minuto, poterit id efficere 50 particulas erroris in utraque distantia.

Tadio sum esset, eandem methodum totidem verbis repetere, per omnes oppositionum annos. Itaq; in tabella sequenti, posui observationes ipsas, quas consului; & adjunxi, quid computatione prodierit. Hypotheses calculi sunt hæ. Locus ☉ sumptus est ex BRAHEO. Distantiæ ☉ & Terræ ex cap. xxx. Aphelium ☉ anno MDC completo in 29. 6. 7. Motus medius eodem tempore 10. 7. 14. 34. Eccentricitas & proportio orbium ut cap. iiv. Quibus adjunxi distantias ☉ a ☉ quasi præcognitas. Itaq; si per has distantias æquamus observationes propositas, erunt distantiæ hæ justæ: quas erat mihi hoc capite propositum indagare.



P A R S Q V A R T A .

Tempus	Locus ☉	Solis a Terra distantia	Martis a Sole distantia	Martis eccentricus in eclipsa	Locus computatus	Locus observatus	Differentia	Latitudo
1582. 23 Nov. H. 16. 0	11.41 ♀	98345	158852	0.42.11	26.40. 0	26.38.30	1.30	Bot.
26 Dec. H. 8.30 15. 4 ♀	98226	162104	16. 7.18	17.44.19	17.40.30	3.39	2.49	7
30 Dec. H. 8.10 19. 9 ♀	98252	162443	17.56.32	16. 6.20	16. 0.30	5.50	4. 8	5
1583. 26 Janua. H. 6.15	16.33	98624	164421	0. 6.24	8.17.57	8.20.30	2.33	2.52
1584. 21 Dec. H. 14. 0	10.16 ♀	98207	164907	3.51.45	1.14.34	1.13.30	1. 4	3.31
1585. 24 Janua. H. 9. 0	14.53	98395	166210	18.47. 8	24. 3.58	24. 7.30	8.32	4.31
4 Febr. H. 6.40 26.10	2.16 ♀	98830	166400	23.33.41	19.43.52	19.47. 0	8. 8	4.28
12 Mart. H. 10.30	2.16 ♀	99858	166170	9.23.14	11.43.31	11.46. 0	2.29	3.22
1587. 25 Janua. H. 17. 0	16. 1	98611	166232	8.13.40	4.41.50	4.42. 0	0.10	3.26
4 Mart. H. 13.24 24. 0	0	99595	164737	24.56.50	26.24.41	26.25.40	0.59	3.38
10 Mart. H. 11.30 29.52	2	99780	164382	27.35.54	24. 5.15	24. 5.15	0. 0	3.29
21 April. H. 9.30 10.48	8	101010	161027	16.44.51	15.49.50	15.48.20	1.30	1.48
1589. 8 Mart. H. 16.24 28.36	8	99736	161000	16.55.14	12.14. 7	12.16.50	2.43	2. 4
13 April. H. 11.15	3.38	100810	157141	4. 1.50	4.45. 0	4.43.20	1.40	1.10
15 April. H. 12. 5	5.36	100866	156900	5. 1.41	3.58.57	3.58.20	0.37	1. 4
6 Maji. H. 11.20	25.49	101366	154326	15.30.36	27. 8.17	27. 7.20	0.57	0. 7
1591. 13 Maji. H. 14. 0	2.10	101467	147891	12. 7.38	2.15.36	2.20. 0	4.24	Auf.
6 Junii H. 12.20	24.59	101769	144981	25.38.48	27.11.45	27.15. 0	3.15	2. 25
10 Junii H. 11.50	28.47	101789	144526	27.56.49	25.57.57	26. 2.36	4.39	3.55
28 Junii H. 10.24	15.51	101770	142608	8.29.32	21. 4.21	21.10. 0	5.39	4. 45
1593. 21 Julii H. 14. 0	8.26	101498	138376	20. 1.38	17.43.14	17.45.45	2.31	5.46
22 Aug. H. 12.20	9.11	100761	138463	10.15.25	13. 9.39	13.10.15	0.36	6. 7
29 Aug. H. 10.20	11.54	100562	138682	14.37.15	11.11.41	11.11.40	2.19	5.52
3 Octo. H. 8. 0	20.15	99500	140697	6.19.39	7.49.54	7.50.10	0.16	3.17
1595. 17 Sept. H. 16.45	4.18	99990	143222	22.49.19	26. 5.45	26. 7.12	1.27	1.42
27 Octo. H. 12.20	13.59	98851	147890	15.35.38	18.50.46	18.51.15	0.29	0. 6
3 Nov. H. 12. 0	21. 2	98694	148773	19.26.33	16.18.33	16.18.30	0. 3	Bot.
18 Dec. H. 8. 0	6.43	98200	154539	13. 2.29	11.39. 1	11.40. 0	0.59	1. 40

Distantiæ igitur, methodo capitis hujus inquisitæ ex observatis hic positæ, prodibunt hæ ipsæ. Loca vero apparentia, quando Mars motu eccentrico in Cancro versatur, prodibunt circiter 4 scrupulis anteriora, in ♀ & ♀ per totidem promotiora. Neque veniunt hi errorculi ex distantiiis vitiosis, non enim essent in contrariis plagis ejusdem sed contrariæ qualitatis. Existimo illos conciliari posse mutatione apogæi ☉ per gradum unum, quod per observata BRAHEI facile licet. Nihil tamen definitio in præsens. Reservatur enim & hujus apogæi & totius hypotheseos correctio in OPVS TABVLARVM.



Accuratius examen proportio-  
nis orbium.

APITE XLII constituimus sane proportionem orbium ex observationibus extra situm acronychium, sed iis non undiquaque ad *πνευφοείαν* nostram sibi mutuo consentientibus. Atque etiam per se, si vel exactissimæ dentur observationes, negotium hoc ipsum ad 100 particularum certitudinem adduci nequit. Agendum igitur suffragiis & votorum numero. Ac cum capite XXVIII in anomalia media 11. 37, hoc est post correctionem capitis LIII præcedentis, in anomalia 11. 52, inventa sit distantia puncti ecliptici, in quod perpendicularis a corpore Martis descendit, 166180, vel 166208; cumque locus hic absit a limite Boreo 23 gradibus: inclinatio erit 1. 43 circiter; excessus secantis 45 particulæ quæ sunt in nostra dimensione 70 circiter. Martis igitur a Sole distantia 166250 vel 166278.

Jam comparabimus etiam observata capitis LI, ut consensu mediocri fulciamur. Anno MDLXXXVI in anomaliæ mediæ residuo 10. 9. 41, hoc est post correctionem 0. 54. 41, invenimus 166311. sed subtractione facta  $1\frac{1}{2}$  minorum de loco, quem vicaria exhibuit, invenimus 166208. Duobus igitur gradibus, minus 3 minutis inferius, demendæ circiter 95, sic ut sint 166113. Rursum addendæ 80, ob latitudinem, ut sint 166193. Sic anno MDLXXXVIII, cum esset residuum anomaliæ 8. 2. 51, hoc est correcte 7. 47. 51, per subtractionem  $1\frac{1}{2}$  a loco ex Vicaria hypothefi, invenimus distantiam 166396. Itaque 4 gradibus & 4 minutis inferius, erit brevior circiter 102, scilicet 166204. & propter latitudinem 166284, prius 166193 ex anno MDLXXXVI. quorum dimidium 166238. In descendente vero, ex v observationibus, invenimus 166250 vel 166278. Quamvis igitur insensibile sit discrimen, sumamus tamen mediam 166260; ita ut plus fidamus descendentem semicirculo, ut ab observationibus confirmatori.

Sit igitur hoc certum, in anomalia media 11. 52. distantiam esse 166260. Quare si quantumlibet crasso modo præconciplas hypothefin, quæ paulo post confirmanda est, sequitur, qualium radius est 100000, talium particularum non ultra 164 posse accrescere distantia apheliæ, minus etiam, si utaris hypothefi perfecti circuli. Illæ vero particulæ per præconceptam proportionem orbium, ut illa cap. XLII est constituta, redactæ, efficiunt circiter 250; & hæ additæ ad 166260 efficiunt 166310. Supra vero cap. XLII. invenimus ex infirmioribus observationibus 166780. differentia 255 particularum.

Agemus sic etiam cum distantia perihelia, quæ cap. XLII. fuit inventa 138500, ex observationibus non sat firmis.

Jam



Jam cap. LI. ad anomaliam residuum  $160.45\frac{1}{2}$ , hoc est, post correctionem  $160.30\frac{1}{2}$ , invenimus distantiam citra correctionem latitudinis CAP. LV.  
 $139000$  vel  $138984$ . Sit autem  $139000$  in  $21x$ . Qui locus cum  $35$  gradibus absit a limite, ideoque inclinatio  $i. 31\frac{1}{2}$ ; erit excessus secantis  $35\frac{1}{2}$ , quæ valent  $49$  in nostra dimensione. Itaque distantia vera Martis a Sole  $139049$ . At si radius est  $100000$ , distantia perihelia est  $575$  particulis brevior quam illa in anomalia  $161\frac{1}{2}$ , quæ faciunt in nostra dimensione  $876$  particulas. minus, si perfecto circulo uteretur. Atque hæ sublatæ ab  $139049$ , relinquunt pro perihelia distantia  $138173$ . Differentia  $327$ , ab  $138500$ , capite XLII inventa.

Secundum hanc igitur methodum invenitur,

Aphelia	166510	Qualium autem	152342
Perihelia	138173	fit 100000, talium	14169
Diameter	304683	fit	9301.
Semidiameter	152342		
Eccentricitas	14169		

Sed tamen quia observata nostra, præsertim in perigæo, tantam differentiam non ferunt; & quia fieri potest, ut vicaria, utpote falsa, aliquid etiam vitii admittat in eccentricitatem; priusquam certo concludatur, omnia vota colligantur.

Apheliam itaque distantiam hic inventam, puta  $166510$ , aptemus ad eccentricitatem capitis XLII, quæ fuit  $9265$ . Vt igitur  $109265$  ad  $90735$ , sic  $166510$  ad  $138274$ , ubi radius est quam proxime  $152400$ .

Docuit vero etiam multiplex experientia verissimam eccentricitatem, & quæ Physicis æquationibus sit convenientissima, esse inter  $9230$  &  $9300$ , hoc est hanc ipsam capitis XLII. scilicet  $9265$ .

Vt igitur neque nimium deferamus periheliam inventam hoc capite, scilicet  $138173$ , neque nimium fidamus aphelio  $166510$ ; concludamus apheliam verissimam esse  $166465$ , periheliam  $138234$ , ubi radius  $152350$ .

## C A P V T LV.

Demonstratur ex observationibus capitum LI. LIII, & proportionem orbium capitis LIV, peccare hypothesin capite XLV arreptam, & distantias in mediis longitudinibus justo breviores efficere.



INDE QUIDEM capite LI cœpi dicere. Sed quia observationes plures & magis idoneæ per caput LIII fuerunt instruendæ ad dicendum testimonium, ex quibus simul etiam cap. LII. aliud aliquid inferebatur; ideo differenda fuit hucusq; plena rei demonstratio.

Z

Nihil



**CAP. LV.** Nihil opus est verbis. Ad anomalias medias exemplorum omnium, quotquot occurrunt per cap. LI & LIII, computentur distantiae, ex hypothesi capitis XLV, & proportionem orbium capitis LIV, Methodo illa, qua usus sum inde a XLVI capite usque ad cap. I: atque illae comparentur ad distantias cap. LI & LIII, inventas ex observationibus infallibilibus: apparebitque, quo magis ab apsidibus descenderimus, deficere computatas distantias ab observatis distantis, ita ut contrarium ejus fiat, quod supra cap. XLIV deprehendimus. Ibi enim distantiae, ex lege circuli computatae, longiores erant in mediis longitudinibus, quam observatae: hic distantiae quas hypothesis illa efficit, quae ovalem Planetæ orbitam efficit, breviores fiunt. Ergo patet, viam Planetæ neque circulum esse, neque tantum a circulo ingredi ad latera, quantum ovalis illa, ex capitis XLV opinione orta, & capite XLVI descripta, ingreditur, sed media incedere via. Et vicissim, usurpatis distantis capitis XLV, si computaveris loca visa Martis, praesertim illa, quae cap. LIII minus oppositionem circumstant; cadet tibi ante oppositionem Planeta nimis in consequentia, post oppositionem nimis in antecedentia. Atque id anno 1589. & 1591. in descendente semicirculo, & anno 1582. 1595. in ascendente, est evidentissimum. Nam ibi loci peccat Ovalis ista capitis XLV, 660 particulis in defectu, ut circulus perfectus totidem peccat in excessu: quae possunt in apparentia efficere 20 minuta & amplius. Itaque & DAVID FABRICIUS ex suis observatis hypothesin meam capitis XLV, quam ipsi pro vera communicaveram, erroris hujus, nimis curtarum distantiarum, in mediis longitudinibus, coarguere potuit: eo ipso tempore scriptis literis, quo EGO in inquirenda vera hypothesi, repetita cura, laboravi. Adeo parum abfuit, quin ille me in deprehendenda veritate praeverteret. Cumque perfectus circulus tantumdem peccet in contrarium, hinc argumentamur recte, veritatem esse in utriusque medio.

Atque idem etiam capitibus XLIX. L. testabantur aequationes ex causis Physicis computatae; lunulam nempe, quae a perfecto semicirculo refecatur, debere saltem dimidiam habere latitudinem ejus, quam opinio capitis XLV refecat. Itaque nihil nos impedit, quin rem certissime demonstratam esse dicamus: opinionem scilicet capitis XLV, dum excessui perfecti circuli medetur, in contrarium defectum incidere.

Itaque causae Physicae cap. XLV. in fumos abeunt.

#### CAPUT LVI.

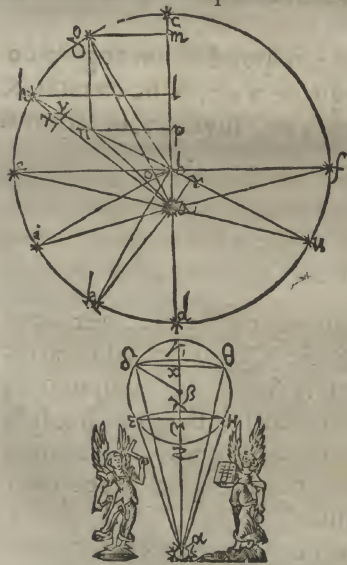
Demonstratio ex observationibus ante positis, distantias MARTIS a SOLE desumendas esse quasi ex diametro epicycli.

INVENTA



**I**NVENTA est supra capite XLVI latitudo lunulæ, quam perit nobis opinio capitis XLV, docuitque refecandam a semicirculo; hæc inquam inventa est partium 858, qualium circuli semidiameter est 100000. Cum igitur duobus argumentis, quæ capitibus XLIX. L. & LV: præmissi, non obscure colligerem, lunulæ illius latitudinem dimidiam tantum assumendam, scilicet 429, correctius 432, & in dimensione, qualium semidiameter Martis est 152350, fere 660; cœpi de causis & modo cogitare, quibus tantæ latitudinis lunula rescinderetur.

Qua in cogitatione dum versor anxie, dum reputo capite XLV plane nihil dictum esse, itaque futilem fuisse meum de Marte triumphum; forte fortuito incido in secantem anguli  $\gamma$ . 18. quæ est mensura æquationis Opticæ maximæ. Quem cum viderem esse 100429, hic quasi e somno expergefactus, & novam lucem intuitus, sic cœpi ratiocinari. In longitudinibus mediis, æquationis pars Optica fit maxima. In longitudinib. mediis lunula seu curtatio distantiarum est maxima, estq; tanta, quantus est excessus secantis æquationis opticæ maximæ 100429 supra radiū 100000. Ergo si pro secante usurpetur radius in longitudine media, efficitur id, quod suadent observationes. Et in schemate capitis XL



conclusi generaliter, si pro HA usurpes HR, pro VA vero VR, & pro EA substituas EB, & sic in omnibus; fiet idem in locis cæteris eccentrici, quod hic factum in longitudinibus mediis. Et per æquipollentiam, in schemate parvo capitis xxxix, pro lineis  $ad$  vel  $ai$  sumetur  $ak$ , pro  $ae$  vel  $al$  sumetur  $am$ .

Rursum itaque lector percurrat caput xxxix. Inveniet ibi, jam antea ex naturalibus causis disputatum esse, quod hic observationes ultro testantur, consentaneum scilicet videri, Planetam in diametro quasi epicycli, quæ perpetuo ad Solem tendat, librationem aliquam perficere. Inveniet etiam, nihil magis cum hac sententia pugnassee quam hoc, quod tunc, cum

sumeremus representandum perfectum circulum, cœcti sumus librationis partes  $\gamma$  &  $\lambda\mu$ , summas imis (quæ æqualibus eccentrici arcubus respondent.) facere inæquales, & breves summas, longas imas. Jam igitur, negato circulari Planetæ itinere, & usurpatis  $\kappa a$ ,  $\mu a$ , pro  $\delta a$ ,  $\epsilon a$ , hoc est, pro  $\iota a$ ,  $\lambda a$ , ut dictum est; sequitur ultro, partes librationis illas, puta  $\gamma \kappa$ ,  $\mu \zeta$ , esse æquales. Ita quod cap. xxxix. diu nos torserat, jam cedit nobis in argumentum deprehensæ veritatis.

De eo vero, quod partes mediæ  $\kappa\mu$  adhuc sunt majores, extremis

Z 2

 $\gamma \kappa$ ,  $\mu \zeta$ ,



CAP.  
LVI.

$\gamma\kappa, \mu\zeta$ , dicetur sequenti LVII capite, quod sit naturæ consentaneum, contra quam capite xxxix intelligere poteramus.

Sed & illa difficultas, quæ cap. xxxix oriebatur, si diametri Solis augmentum Planetæ pro signo accessus & recessus poneretur, jam penitus evanescit, ut apparebat capite LVII.

Igitur de anomalia eccentrici 9<sup>o</sup> facile mihi fuit prædicto modo deprehendere; pro EA distantia perfecti circuli, sumendam esse EBI respondentem coæquata EAB.

Quod vero unius exemplo anomaliæ generaliter conclusi de omnibus, id ex una ista nondum sequebatur. sed opus erat crebris observationibus stabiliri.

Jam igitur intelligis, quorsum præcipue nobis servire jubeantur observata capitum LI & LIII. nimirum ad testimonium hic dicendum.

Quare age ad anomalias coæquatas illis capitibus expositas, scilicet ad angulos, CAG, CAH, & cæteros computentur anomalie eccentrici CBG, CBH. Nec opus est, ut scrupulos confectis, aut metuas ab imperfectione æquationum eccentrici, quæ restant adhuc cap. XIX. XXIX. XLIII. XLVII. XLVIII. XLIX. L. Vtere quacunque ex his methodis, præsertim cap. XLIII. Non errabis in æquationibus ultra minuta octo.

Constitutis angulis, inquire lineas, HR respondentem angulo coæquata HAC, & RV respondentem coæquata VAC, & sic cæteras: & transfer illas in dimensionem orbium cap. LIV. Invenies, ut sequitur in tabula.

Ex observationibus cap. LI.

In descendente semicirculo	In ascendente semicirculo.	Computata ex libratione.
166180	166401	166228
166208	166296	
162994	163100	163160
163051		
158091	158217	158074
158111		
154400	154278	154338
147820	147743	147918
147700	148000	
	148050	
139000	138984	139093

In observationibus cap. LIII. non opus est idem præstari. Quas enim adhibui distantias Martis a Sole, ad computanda loca Martis apparentia, illas prius hac ipsa librationis methodo inquisivi. Cumque per illas observationes repræsentatæ sint, erunt igitur justæ.

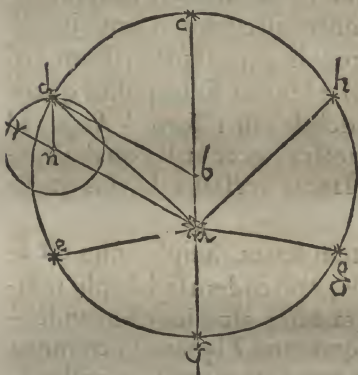
Vides igitur per omnem eccentrici ambitum, observationibus creberrimis & certissimis confirmari distantias diametrales, cap. xxxix. a priori inventas.

## CAPUT LVII.

Quibus naturæ principiis efficiatur, ut PLANETA libretur quasi in diametro epicycli.



**A**PPARET igitur ex certissimis observationibus, quod via Planetæ in aura ætheria non sit circulus, sed figuræ ovalis, & quod libretur in diametro parvi circelli, hoc modo; Si post æquales arcus eccentrici, Planeta pro distantis circumferentialibus,  $\gamma\alpha, \delta\alpha, \epsilon\alpha, \zeta\alpha$ , hoc est,  $\gamma\alpha, \iota\alpha, \lambda\alpha, \zeta\alpha$ , quibus circuli perfectio innititur, distantias diametrales,  $\gamma\alpha, \kappa\alpha, \mu\alpha, \zeta\alpha$ ,



conficiat; ubi ad oculum patet, de semicirculi eccentrici perfectione rescindi tantæ latitudinis lunulam, quanta est quolibet loco differentia distantiarum diversarum, puta  $\iota\kappa, \lambda\mu$ . Hoc jam obtento, non rationibus a priori, sed observationibus, uti jam dixi; jam speculationes Physicæ procedent rectius quam hactenus. \*\*\* Etenim libratio hæc sese accomodat ad spaciū in eccentrico confectum; non quidem rationabili seu mentali aliquo modo, ut mens Planetæ æquales arcus eccentrici imperfecti  $c\delta, \delta\epsilon, \epsilon\zeta$ , adnumeret æqualibus partibus librationis  $\gamma\kappa, \kappa\mu, \mu\zeta$ . sunt enim hæc inæquales; sed modo naturali, qui nititur non æqualitate angulorum  $\delta\beta\epsilon, \epsilon\beta\delta, \delta\beta\epsilon$ , sed \*\* fortitudine anguli  $\delta\beta\epsilon, \epsilon\beta\delta, \delta\beta\epsilon$ , perpetuo crescentis. quæ fortitudo fere sequitur sinum Geo-

*Quæ sit  
Quid distantia  
circumferen-  
tialis, quid  
diametralis;*

*\*\*\* Libratio-  
nis hujus prin-  
cipium proba-  
tur esse natu-  
rale.*

*\*\* Quæ sit ge-  
nuina & æne-  
lægetica  
mensura libra-  
tionis hujus:  
sive causa, cur  
sinus verius  
anomaliz ec-  
centrici metia-  
tur hanc libra-  
tionem.*

metris dictum: ubi ascensus continua imminutione sensim in descensum mutatur, probabilius, quam si subito Planeta proram convertere diceretur; quod quidem diximus cap. xxxix etiam experimentis observationum repugnare clarissime. Cum igitur mensura librationis hujus, digitum admodum naturalem intendat: causa quoque naturalis erit; nempe non mens Planetæ, sed naturalis, aut forte, corporalis aliqua facultas.



Ac cum sit nobis cap. xxxix. ex optimis rationibus in præsuppositis, non posse Planetam transitionem facere de loco in locum, nuda contentione virium insitarum, nisi adjuventur aut informetur illæ a vi extranea; cogitandum igitur, si quo pacto, ipsi etiam virtuti Solari, transcribamus hanc librationem ex parte. Id molientes, ad remos nostros jam supra cap. xxxix. introductos relegabimur. Sit enim flumen aliquod circulare  $c\delta\epsilon, \delta\epsilon\zeta, \zeta\eta\theta$ , in eo sit

*Exempla na-  
turalia libra-  
tionum hujus  
modi*

*In Remis.*

Z 3 nauta





nauta, qui remum duplo temporis periodici Planetæ semel convertat, vi insita & æquabilissima: sic ut in c remi linea, ad lineam ex Sole, sit recta alternis reditionibus nunc proram nunc puppim in consequentia dirigens: in f vero sit linea remi, pars lineæ ex Sole: in locis ceteris sint inclinationum intermedia. Flumen igitur in d e super remū influens, deprimet navem versus a, a c parum admodū, quia parum & inclinatur illa; Sic & in f, quia in hoc articulo, flumen in remum di-

recte impingit: in d. e. vero fortius, quia hic remus multum ad hunc accessum dispositus est, inclinatione sua. Contrariū evenit in semicirculo ascendente. Flumen enim sub remum illatum in c, h, expellet illum a o.

Simul & hoc erit, ut cæteris paribus, in c lentior sit impulsus quam in f, eo quod flumen nostrum in c est debile, in f forte. Atque id etiam ad votum nostrum, quia libratio nostra, eccentrici æqualia spacia sequebatur, quorum in superioribus Planeta versatur diutius quam in inferioribus.

Exempli de-  
fectus.

Exemplum hoc solam rei possibilitatem docet. Seipso enim est alienius: quia restitutiones remi & fluminis, non eodem sed duplo tempore perficit; & quia facies Planetarum ex terra aspicientibus videntur mutari debere; Lunæ vero facies, ut quæ cum Planetis in eo motu participat, de quo hic disputamus, non mutatur circuitu menstruo; sed ad terram, unde computatur ejus eccentricitas, perpetuo convertitur. Adde quod cum vis fluminis sit materialis (aqua enim ibi agit pondere & impetu materiato.) vis Solis immateriata. Aliter igitur cum Planetis comparatum esse oportet; nec remo, instrumento corporali, indigebunt ad vim ponderum (ut quibus caret Solis illa species motrix) excipiendam. Sane neque corporali remo dignamur sidera, quantisper illa statuimus rotunda.

Exemplum  
Magneticis.

Sed nascitur ex hac ipsa refutatione exemplum aliud, quod fortassis erit accommodatius. Quale flumen, talis remus. Flumen est species immateriata virtutis in Sole magneticæ. Quin igitur & remus de magnete quippiam habeat? Quid si ergo corpora Planetarum omnia sunt ingentes quidā & rotundi magnetes? De TERRA (uno ex Planetis, Copernico.) non est dubium. Probavit id GVLIELMVS GILBERTVS.

Sed describenda hæc virtus pressius; nempe ut duos habeat polos, Planetæ globus, quorum altero Solem persequetur, altero a Sole fugiet. Sit autem axis hujusmodi nobis depictus lingula magnetica, ejusque mucro petat Solem; retineatur autem contra suam magneticam naturam Solis appetentem, in tralatione globi perpetuo sibi ipsi parallelos: nisi quatenus successu seculorum, ab aliis ad alias Fixas nutum suum trans-

Gulielmi Gil-  
berti philoso-  
phia Magne-  
tica.

Dispositionem  
aliquā magne-  
ticam in ipso  
corpore plane-  
te, videri cau-  
sam esse hujus  
librationis.



um transfert, & aphelii progressum hoc modo causatur: quorum utrumque nihilominus mentis opus esse posse fateor; ut quæ ad hunc motum ab animali facultate sat est instructa, cum sit motus, non totius corporis, de loco in locum, (qui motus supra cap. xxxix. causæ motrici Planetis insitæ recte ademptus fuit) sed partium, circa centrum totius, quasi quiescentis.

Ecce iterum in globo TELLVRIS directionis hujusmodi axis exemplum ex COPERNICO. Nam dum axis TELLVRIS annuo centri circūactū sibi ipsi, suisque sitibus omnibus, manet propemodum æquidistans, æstas & hyems efficitur: \* quatenus vero longissima secula illum inclinant, Fixæ progredi putantur, æquinoctia retrocedere.

Quid igitur dubitamus attribuire Planetis omnibus ad salvandam eccentricitatis phantasiā, quod uni illorum (TELLVRI scilicet) ex phantasia præcessionis æquinoctiorum, Solisque surgentis & cadentis annuo circūactū, animadversum est inesse?

Vbi quemadmodum deceptus est COPERNICVS, existimans, peculiari principio opus esse, quod Terram annuatim a Septentrione in Austrum, & vicissim libret, sic ut æstas & hyems eveniat: & cujus molitione circumitioni commensurata, resultet æqualitas redditus anni tropici & siderii (quatenus fere æquales sunt); cum tamen unica constanti directione axis TELLVRIS, super quo fit diurnus motus, illa omnia obtineantur, nihilque extraneis causis opus sit, nisi ad unicam tardissimam præcessionem æquinoctiorum: Ita hic quoque nullo consilio opus erit motoribus Planetæ, ut ejus corpus simul circa Solem vehatur manens in situ parallelo, simulque librationem absolvat. Alterum enim ab altero naturaliter pendebit. Tantummodo de progressu apheliorum tardissimo cogitandum restat.

Etenim lingula in c versante & in f, nulla causā est cur Planeta accedat vel recedat, cum capita Soli objiciat æqualibus intervallis, conversurus utique mucronem ad Solem, si sineretur ab illa vi, quæ ejus directum & parallelum tenet axem. Planeta a puncto c abeunte, sensim cuspis Soli appropinquat, cauda abit. Sensim igitur incipit globus ad Solem adnavigare. Post f sensim cauda appropinquat, caput abit a Sole. Sensim igitur & totus globus, naturali odio, fugit a Sole. E regione autem ipsius A, cum longitudo axis directe in Solem porrigitur, illic accessus, hic fuga est fortissima. Id vero supra postulabant nostra præsupposita



ex observationibus derivata, ubi ex  $\gamma\kappa, \kappa\mu, \mu\xi$ , partibus librationis, quæ respondent æqualibus arcibus eccentrici, mediæ partes  $\kappa\mu$ , erant longissimæ, exiles versus  $\gamma\xi$ .

Sed & illud consentit, quod observationes volunt  $\gamma\kappa, \mu\xi$  æquales, cum tamen arcus ipsorum  $\gamma\delta, \epsilon\zeta$ , vel potius in eccentrico c d, e f æquales, in æqualibus conficiantur temporibus. & c d longiori; sic ut  $\gamma\kappa$  librationis pars tardius absolvetur quam  $\mu\xi$  ipsi æqualis. Nam sic & magnetes ex intervallo majori lentius ad se mutuo accedunt, celerius & citatius a breviori.

Z 4

Imo

CAP.  
LVII.Exemplum  
Telluris.\* Præcessionem  
æquinoctiorum  
similem esse  
præcessionem apheliorum.

Causa cur libratio in medio celerissima.

Causa cur libratio in summo tardior, in imo celerior.



Retinetur axem  
virtuosum Pla-  
netæ in situ  
parallelo, na-  
turali vi.

Cum exceptio-  
ne tamen.

Exemplum  
magneticum,

Causa cur ma-  
gnes a polo  
nonnihil de-  
clinat.

Quæ causa mo-  
tus apheliorum.

Cur non retro-  
cedant aphelia.

Imo vero ipsametiam vim, quæ retinet axem magneticum in situ parallelo, derogans directioni axis in Solem, ab occupatione Martis, cui illam paulo ante permiseramus, ad naturæ munia traducere possumus. Nam etsi obstare videtur, quod natura uno & eodem modo agat, hæc vero vis retentrix videatur aliis temporibus aliter contendere; utpote annutu axis ad Solem, cui impediendo comparata est, in longitudinibus mediis evanescente, in aphelio vero & perihelio fortissimo existente: at quid vetat vim hanc retentionis esse multis partibus fortio-rem, quam annutum axis ad Solem, atque ita illam ab adversario tam imbecilli vel nihil vel parum admodum fatigari? Exemplum rursus capiamus ex magnete. In eo manifestissime permixtæ sunt duæ virtutes, altera directionis ad polum, altera ferri appetens. Itaque si lingula seu acus nautica dirigatur versus polum, accedat vero ferrum a latere; acus a polo declinat parumper, & ad ferrum inclinatur, atque ita nonnihil indulget familiaritati ferri; sic tamen, ut plurimum polo tribuat. Hinc adeo fieri putat GILBERTVS, ut lingula a polo ad præcipuam magnitudinis continentes declinet; atque ita causa declinationis hujus insit in terrarum tractibus, prout a dextris vel a sinistris altiores, majores & virtute pollentiores in propinquo sint.

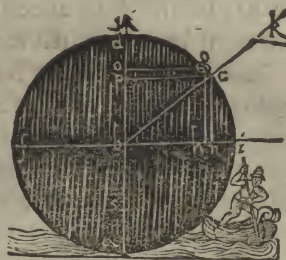
Adeoque eadem opera, & æquabilem utrique facultati naturali operationem permittere possumus; & contemperatione utriusque, non obscuram, neque mehercule vanam ostendere causam translationis apheliorum. Esto enim, ut hæc vis dirigendi axis in Solem derogat nonnihil virtuti retentrici, pro modulo suæ ad illam proportionis. In semicirculo igitur aphelii, ut in c, mucro versus h annuet parumper, hoc est in antecedentia, cauda vero abnuet a Sole, vincens parumper vim retentricem. Itaque aphelium fiet retrogradum. At in semicirculo perihelii, ut in f, annuet idem mucro versus c, hoc est in consequentia, rursus vincens vim retentricem in contrarium. Tunc igitur aphelium fiet directum & velox. Quia vero brevior est AF quam AC, & Sol propior ipsi F quam ipsi c, ideo & vis conversionis axis magnetici ad Solem fortior in F quam in c. Plus igitur derogabitur retentrici in F quam in c. Non tantum igitur compensat nutus perihelii in consequentia, nutum aphelium in antecedentia, sed etiam superat eum. Atque ita causa patet, cur apsides progrediantur, non retrocedant. Itaque aphelium a nobis inventum, valebit tantum in anomalia cœquata 90, & 270, quando axis virtuosus in Solem ipsum porrigitur, qui est justus ejus situs. Eritque motus aphelii spiralis, ut infra capite LXVIII, etiam de motu præcessionis æquinoctiorum ob causam aliam existentis, patebit. Directio igitur axis magnetici in situm parallelum, seu vis, illius custos, non respiciet Fixas has vel illas, sed tantum situm sui corporis, ut is est, quolibet tempore. Et re simpliciter perpensa, quia directio hæc quieti similior est quam motui, in materia, inque corporis dispositione potiori jure quæritur, quam in aliqua Mente.

Age



Age vero arctioribus vestigiis persequamur hanc similitudinem librationis Planetariae cum motu magnetis; idque demonstratione pulcherrima Geometrica: ut appareat, magnetes talem habere motum, qualem in Planeta deprehendimus.

*Sit D F A vel magnes rotundus vel ipsum corpus Martis: D A linea, secundum quam porrigitur virtus magnetica: D polus, Solis appetens: A polus, a Sole fugiens.* Primum notabis, idem esse in hac speculatione, siue consideremus integrum globum corporis magnetici, siue unam solam ejus lineam Phisicam virtutis, ipsi D A parallelon.



Cujusmodi librationes magnetem aliquem recte dispositum perficere consueverunt cum sit.

Certe mari signas Nautas vestigia Magnetis: Quid mirum, Errones autibus ire tuis?

Cum enim virtus hæc magnetica sit corporalis, & cum corpore dividua, ut probavit GILBERTVS Anglus, B. PORTA, & alii; certe quia globus constat ex infinitis quasi lineis Phisicis ipsi D A parallelis, quarum virtus in rectum & unam mundi plagam extenditur, de singulis seorsim idem erit judicium circa qualitatem motus, quod est de universis conjunctim. & vicissim.

*Sit ergo loco totius corporis, omniumque ejus filamentorum, medius axis D A ad speculandum propositus. Bisecetur D A in B, & ipsi D A perpendicularis agatur F B I. Igitur Planeta sic collocato, ut B I in centrum tendat Solis, appropinquatio nulla erit. Anguli enim D B I, A B I, sunt æquales, quare & æque fortes, ille ad appropinquandum, hic ad fugiendum. Hoc igitur est, quasi æquipondium in mechanicis. Itaque B centrum Martis hoc pacto in apside versatur, puta in aphelio, remotissimum a Sole. Sumatur jam arcus aliquis I C, mensurans angulum anomalie coequata, & educatur B C, & producat in K. Collocetur autem Planeta sic, ut B C in Solem tendat, qui sub K intelligitur.*

Quæritur primo mensura fortitudinis accessus Planetæ. *Accessus enim fit, quia D polus appetens inclinatur ad K Solem angulo D B K. A vero fugiens abruit angulo A B K. Cum igitur sit naturalis ista anguli fortitudo, erit in ratione statere. At ducta ex C in D A perpendiculari, quæ sit C P, erit inter D P, P A ratio statere. Libra enim ex trutina K B suspensa, & manentibus brachiis, angulo D B R, erit pondus brachii B D ad pondus brachii B A; ut D P ad P A; adeo ut si brachia ex C P suspenderentur in P, & pondus B A accommodaretur ipsi P D, pondus vero brachii B D ipsi P A, tunc D A cum C P pendula trutina facerent rectos angulos. Vide Optica*

Quæ mensura celeritatis librationis in puncto quolibet.

Libratio hæc, habet rationem statere, congruam nemini luo.







Ostendendum nunc est, non esse valde male factum, quod arcus  $IC$  &  $IG$  pro iisdem sumpsi.

*Quando dico,  $IC$  arcum in corpore Planetæ esse mensuram anomalie coequatæ, tunc loquor proprie, & tunc  $CN$  est genuina mensura fortitudinis illius, qua competit Planetæ, cum Solem in linea  $BK$  habet.* Quando vero dico,  $IG$  esse mensuram anomalie eccentrici, quæ respondeat anomalie  $IC$ , loquor improprie, abusus circulo corporis Planetæ ad repræsentandum eccentricum. Cum autem in descendentem semicirculo eccentrici, major arcus anomalie eccentrici, minori coequatæ respondeat,  $IG$  scilicet ipsi  $IC$ ; plures omnino sinus colligimus in  $IG$  quam in  $IC$ : & hoc jure. Cum enim sinus metiatur fortitudinem, & fortitudo agat pro rato temporis, & pro rato propinquitatis ad Solem (de prope enim fortiores sunt magnetes) hoc est, ut brevis  $fm$ , pro rato  $IG$  arcus; omnino totidem sinus sunt in  $IC$  constituendi, quot in  $IG$  inveniuntur.

Tantummodo in hoc peccamus, quod illos multos sinus justo longiores sumimus. ut  $GH$  est longior quam  $CN$ .

At hic excessus primum est per se exiguus & insensibilis. Nam in principio quadrantis parum differunt arcus  $IC$  &  $IG$ , & sinus parvi sunt: in fine quadrantis, cum est æquatio eccentrici  $CG$  maxima, parum sinus differunt.

Deinde hic error nobis ex voto est. Semper enim paulo plus dant summæ sinuum quam sinus versis; quibus ab experientia commendatis hic jam studemus accommodare & conciliare rationes libriles & magneticas. Ergo hic præsens noster error, longos sinus pro brevibus accumulans, cavetur, si pro summis rectorum utimur simplicibus sinibus versis; cum summæ sinuum non ad unguem paria faciant cum sinibus versis, sed eos excedant effectû librationis.

Remigitur intra sensus propinquitatem adduximus optimis rationibus. Concludamus, corpus Planetæ, instar magnetis, accedere & fugere, lege stateræ in imaginaria diametro epicycli in Solem tendente, & diametrum corporis virtuosam & realem  $DA$ , in longitudes medias porrigi, nempe  $BD$  hoc tempore in  $29.8$ ,  $BA$  in  $29.10$ . aphelium enim est in  $29.0$ .

Hoc pacto accessus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, insita quidem & solitaria perficitur, sed cujus tamen definitio a forinseco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis, Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etsi vis hæc inter magnetes, quæ illos conjungit, debet esse mutua: ego vero supra cap. xxxix de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex usurpato argumento patet. Hic autem ponitur simul attractrix, simul alio situ repultrix. Vel etiam hoc ponatur, ut Sol instar ferri nondum imbuti, tantummodo petatur, non vicissim petat: cum ipsius filamenta supra fuerint circularia, Planetarum vero hic ponantur recta.

Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonstrasse possibilitatem rei in genere. Cæterum de re ipsa in specie ambigo. Nam quod Tellurem attinet, certum est, axem ejus, cujus æquabili & æquidistanti directione,

Eandem esse proportionem inter sinus versus anomalie eccentrici, quæ est inter summam sinuum rectorum anomaliarum coequatarum, respondentium illis anomalis eccentrici, valde præcise.

Quanto Planetæ tardior in quolibet arcu, tanto minores partes anomalie coequatæ faciendas, ut earum collecti sinus iusta mensura esse possint virtutis per illam anomaliam coequatam effulq.

Defectum proportionis, quæ possumus esse inter sinum versum & summam sinuum rectorum, compensari a contrariis erroribus, dum sinus rectorum nimis longos colligimus anomalie eccentrici, pro coequatæ.

Vim magneticam insitam corporibus Planetarum excitari & in ædum præcisi a continui vi Solaris corporis.

Difficultas & imperfectio hujus exempli magnetis.





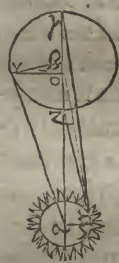




cyclum in similes arcus cum eccentrico ex constructione, erit ut  $CF$  ad  $CI$ , sic  $\gamma\zeta$  ad  $\gamma\kappa$ , altera sectio alterius mensura.

His ita habentibus, dico etiam secuturum, ut eadem mensura accumulentur incrementa diametri Solis in  $\alpha$ , ex  $\gamma\kappa\mu\zeta$  inspecti, qua mensura crescit sinus versus anomalie coequatae. Id in solidum demonstrare hic importunum esset. Intelligi vero facile poterit, in solidum ita habere, si media & extrema simul contingere demonstramus. Igitur in

c anomalie coequata est nihil; sinus versus nihil: & Sol ex  $\gamma$  inspectus, apparet minimus, ita ut incrementi ejus portio sit itidem Nihil. Sic in  $F$  anomalie coequata est  $180^\circ$ . Sinus versus aequalis integre diametro 20000. & Sol ex  $\zeta$  inspectus apparet maximus, ita ut incrementum ejus totum accesserit.



Pro anomalie igitur coequata  $90^\circ$ . erigatur ex  $A$  perpendicularis  $AM$  ipsi  $CF$ . & connectatur  $MB$ . Educatur etiam ex  $\alpha$  tangens epicyclum in  $v$ . & punctum  $v$  contactus cum  $\beta$  centro connectatur. Cum ergo  $av\beta$  sit rectus per octavam tertii EVCLIDIS, &  $MAB$  rectus ex constructione, &  $\beta v$ ,  $\beta \alpha$ , aequales ex constructione, ut &  $\beta \alpha$ ,  $\beta \mu$ . Triangula igitur sunt equalia & congruentia. quare  $v\beta \alpha$ ,  $ABM$ , aequales. Ex  $v$  in  $\gamma\zeta$  perpendicularis cadat  $vo$ . Quare cum  $vo\beta$  sit rectus; aequatur igitur ipsi

$MAB$ ; &  $v\beta o$  aequatur ipsi  $MBA$ ; triangula igitur sunt similia; & ut  $v\beta$  ad  $\beta o$ , sic  $MB$  ad  $BA$ , & vicissim. Cumque equentur  $v\beta$ ,  $\beta \gamma$ ,  $\beta \zeta$ , &  $MB$ ,  $BC$ ,  $BF$ ; sunt igitur  $v\beta$ ,  $\beta o$ , juncta, hoc est  $\gamma o$ , ad  $o\epsilon$ , sicut  $MB$ ,  $BA$ , juncta, hoc est  $GA$ , ad  $AF$ . Cum igitur  $CA$  sit sinus versus anomalie eccentrici  $CBM$ , & ponatur metiri partem librationis respondentem, erit  $\gamma o$  illa pars. Ergo in hac anomalie eccentrici  $CBM$ , vel coequata  $CAM$  gr.  $90^\circ$ , Planeta erit in  $o$ .

Sed anomalie coequatae gr.  $90^\circ$ , scilicet  $CAM$  sinus versus est dimidium totius diametri, scil. 10000. Dico etiam diametri Solis in  $A$  quantitatem visibilem ex  $o$ , fore medio loco inter quantitatem visi ex  $\gamma$  & ex  $\zeta$ , sic ut dimidium augmenti accesserit, Planeta in  $o$  versante infra.

Sit enim diameter corporis Solis  $\alpha\zeta$ . anguli visionis  $\xi\zeta\alpha$ ,  $\xi o\alpha$ ,  $\xi\gamma\alpha$ , connexo signo & cum signis  $\zeta$ ,  $o$ ,  $\gamma$ . Et quia sunt aequales  $AF$ ,  $\zeta\alpha$  sic  $AC$ ,  $\alpha\gamma$ . & ut  $CA$  ad  $AF$ , sic  $\gamma o$  ad  $o\zeta$ . Ergo ut  $\gamma\alpha$  ad  $\alpha\zeta$ , sic  $\gamma o$  ad  $o\zeta$ . Sed insensibiliter differunt,  $\gamma\xi$  a  $\gamma\alpha$ , &  $\zeta\xi$  a  $\zeta\alpha$ . Ergo ut  $\gamma\xi$  ad  $\zeta\xi$  ad sensum, sic  $\gamma o$  ad  $o\zeta$ . In triangulo igitur  $\gamma\xi\zeta$ , angulus  $\xi$  divisus est linea  $\xi o$ , sicut basis  $\gamma\zeta$  secaretur in proportionem laterum  $\gamma\xi$ ,  $\zeta\xi$ . Ergo per tertiam sexti EVCLIDIS conversam, angulus  $\gamma\xi\zeta$ , linea  $\xi o$ , in duo equalia sectus est; &  $\gamma\xi o$  dimidium est ipsius  $\gamma\xi\zeta$ , totius augmenti diametri Solis. Quod erat demonstrandum. Certum est itaque de extremis & medio, quod hoc pacto, si librationis diameter dividitur a Planeta in proportionem sinuum versorum anomalie eccentrici,

Aa

diamet-

Cap.  
LVII.







Prætereaque & caussa sublata, cur  $\nu$  inspiceretur, effectus quoque tollitur. At  $\nu$  inspicere debet, si circulus  $c d$  est conficiendus. Orbitæ vero Planetarum non sunt circulares perfecte, quod capite XLII ex observationibus probatum est. Ergo neque collimant Planetæ ad  $\nu$ . Et sic ipsum  $\nu$  quasi centrum, posterius est ipso itinere  $c d$ . Si vero inspiceretur a Planeta, prius esset ipso itinere.

His itaque de causis nego sinum versus anomaliam eccentrici mensuram subministrare Planetæ, librationis suæ, non quod hæc mensura non sit, sed quia etsi sit, a Planetæ tamen mente non respicitur.

At si augendam & minuendam  $\odot$  diametrum Planetæ ponimus pro medio seu adminiculo, per quod ad justas & seipsis imperceptibiles distantias ipse librationibus suis pervenit, huicq; diametro  $\odot$  variandæ ex demonstratione proxime expedita regulam demus & mensuram, a Planetæ mente percipiendam, anomaliam eccentrici coæquatam, in schemate  $d a c$ , vel potius  $k d a$ ; jam igitur statum rectius. Nam utraq; signa sunt perceptibilia: ex parte librationis, crescens & decrescens magnitudo diametri  $\odot$ ; ex parte mensuræ seu anguli, tria puncta corporibus vestita. Nam in  $a$  ipse  $\odot$  est, in  $d$  Planeta, in  $k$  Fixa, index aphelii.

Fortassis itaq; dicendum erit, (quod quidem & jam supra cap. xxxix posito casu, quod Naturæ vires non sufficiant motibus cælestibus administrandis sumus amplexi) Planetæ tributum esse sensum lucis Fixarum Solisque; cujus radiationum concursu apud centrum Planetarii corporis, angulum hunc anomaliam coæquatam æstimet.

VNA sola difficultas est expedienda. Quamobrem non hic ipse angulus, fiat mensura operi Planetario, quod est hic augere diametrum Solis accessu ad Solem, sed pro angulo, ejus sinus versus? \* Et quibus mediis Planeta sinum anomaliam coæquatam percipiat? Vtrum ipse quoq; more hominum ratiocinando in Geometricis perficiat? cum tamen nullum hæctenus munus, motus cælestes administrandi, in Planetæ mentem competierit, quod non instinctu divino, inde a primævo rerum conditu, huc usque pertingente, citra ratiocinationem ullam, obiri posset.

Repetendum itaque ex paulo supradictis, quod sinus anomaliam coæquatam sit index fortitudinis angulorum  $k d a$ , de quib. Aristoteles in Mechanicis, & hoc eodem capite paulo supra. Nam duo brachia commissa angulo obtuso, facilius diriguntur, quam angulo recto, idque in proportionem sinuum. Et vicissim duo brachia angulo acuto coagmentata, facilius in unam rectam coguntur, capitibus conjunctis, quam si angulo acuto coagmētarentur. Repete demonstrationem ipsam ex paulo pmissis.

Itaq; uno modo, si constet Planetam habere sensum fortitudinis angulorum, nihil erit absurdi, si dicamus (nostro hominum conceptu) innotescere illi sinus angulorum. At cur ille sentisceret naturalem fortitudinem angulorum? Nimirum ad naturalia revolvimur principia. Sint enim ut prius, tractus certi corporis Planetarii, quibus insit vis magnetica, directionis in lineam, quæ tendit in Solem. Sit autem jam non, ut prius, Naturæ corporis, sed animalis facultati, seu quæ regit corpus Planetæ

Planetam posse habere cognoscibilem anomaliam coæquatam.

Planetæ mentis siquidem intentio est ad anomaliam coæquatam anguli, non æstimare ejus magnitudinem, sed sinum.

\* Quemadmodum paulo ante sinus rectus anomaliam eccentrici (volui respondens coæquatæ) fuit index fortitudinis librationis, sinus vero versus anomaliam eccentrici fuit index celeritatis, qua crescit Solis diameter, sinus vero versus anomaliam coæquatam, est index augmenti jam comparati per omnes celeritates antecedentes.

Modus, quo Planeta in cognitionem venire possit sinus verus,

Aa 2 intrin-



CAP.  
LVII.

intrinsece, hoc tributum, ut dum a Sole rapitur, axem illum magneticum ad easdem perpetuo Fixas dirigit; nisi quatenus successu seculorum eum parum inclinat. Orietur itaq; pugna facultatis animalis cum facultate magnetica, & victoria animalis: non aliter atq; cap. xxxiv. dixeramus, corpora Planetarū naturaliter quē appetere, sed moveri à vi extranea ☉.

Vel cape accommodatius exemplum. Brachii humani naturale pondus deorsum vergit ad Terræ centrum; animalis vero facultas hoc præstat vexillifero, ut illud supra caput extendat, & in gyrum agat: ubi vincit animalis facultas naturale pondus, vinceretq; perpetuo, nisi corpus vexilliferi cum omnibus facultatibus mortale conditum esset.

His itaq; positis, Planetæ mens ex lucta facultatis animalis, ad retinendum axem magneticum comparatæ, cum magnetica virtute directionis in Solem, intelligere & percipere poterit fortitudinem angulorum.

Et hic modus confirmari videtur etiam per exemplum Lunæ, quam certum est, in diametrali linea Solis & Terræ fortius incitari, ob hanc ipsam forsitan angulorum fortitudinem.

Typus motuū  
caelestium, si  
mens iis con-  
currat.



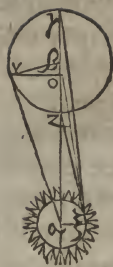
TANDEM igitur summa hæc erit. Planeta constitutus in aphelio, nihil ad Solem nititur, sed provehitur pro ratione distantiae A C. ad hanc promotionem sequitur angulus K D A. ad anguli hujus proportionem fortitudinis ipse Planeta Solis diametrum auget, accedendo ad Solem. accessu minuit distantiam, ut sit A D. minuta distantia celerius provehitur. celerius igitur mutatur K D A angulus. celerius igitur Planeta (cæteris paribus) auget ☉ diametrum. Ita efficitur

perennis circulatio, nō p̄ intervallo, qualia nos in nostris cogitationib. & calculo statuimus, insensibilia errata nō considerātes, sed plane cōtinua.

Comparatio  
principii men-  
tis cum mag-  
netico.

Dixi hæc hætenus cum conditione, si libratio, qua de testantur observationes, nequeat perfici a virtute aliqua magnetica, Planetarum corporibus insita, & si omnino necesse fuerit, nos ad Mentem confugere. Cæterum si comparare libeat illam naturalem & hanc mentalem motionem: illa quidem per se stat, nihil indigens; hæc vero mentalis, quomodocunque illam animali facultate movendi corporis instruas, testimonium illi magneticæ perhibere, ejusque subsidia accersere videtur. Primum enim mens ipsa nihil potest in corpus. Oportet igitur menti adjungere facultatem exsequendi sua munia in corpore Planetæ librando. Facultas illa aut animalis erit, aut naturalis & magnetica. Animalis esse non potest. nequit enim facultas animalis transportare corpus suum de loco in locum (ut requiritur in hac libratione) sine potestate alterius corporis adminiculantis. Erit igitur magnetica facultas hoc est Naturalis consensus inter corpora Planetæ & Solis. Itaque mens naturam & magnetes in subsidium vocat.



CAP.  
LVII.

Deinde mens hæc ad dimidium decursum regulæ suæ seu anomalie cœquata; dum dimidium perficit operis sui, quod consistit in augenda vel minuenda diametro Solis, supra quidem  $\gamma\theta$  librationis partem absolvit majorem, infra vero  $\theta\zeta$  minorem. Neque  $\gamma\theta$ ,  $\theta\zeta$ , respondent partibus temporis. Nam plus moræ consumitur in  $\gamma\theta$ , quam ejus supra  $\theta\zeta$  excessus requirebat. Neque continuo augentur partes a  $\zeta$  versus  $\gamma$ , sed apud  $\gamma\kappa$  sunt minores, ut & apud  $\alpha\zeta$ . At mentis opera solent esse constantia.

Propterea nobis fuit opus, illam instruere facultate animali, atque magnetica, & pugnam utriusque comminisci, qua mens admoneretur de officio suo, de quo nec temporis nec spaciolum confectorum æqualitate admoneri potuit. Itaque rursus lenti subsidium a natura petivimus.

Contra hæc modificationes omnes insunt revera operi virtutis magneticæ extraneæ Solis, eique conjunctæ magneticæ, insitæ ipsi Planetæ, ut supra explicatum. Si ergo per sese officium faciunt virtutes magneticæ, quid opus illis est mentis directorio?

Ac etsi de magnetica vi ipsis corporibus Planetariis insita incerti mansimus, contemplatione axis Telluris, qui diversus est a linea apsidum Solis: at hæc difficultas utrinque communis est. Nam & Mente posita, tamen coacti sumus admittere talem axem, qualem in Tellure desideramus; quo mediante mens apprehendat fortitudinem anguli, seu ejus sinum versum. Contra vehementer urget nos verisimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quæ citra controversiam leges Naturæ sequitur, Naturæ ascribamus in solidum, quomodocunque ea insit corporibus Planetarum.

Adeoque & ipsam hanc comprehensionem sensitivam Solis & Fixarum, quam molliter ego accipio, Mentique Planetæ indulgeo, nescio an sufficienter lectori Philosopho comprobaverim.

Accedit & hoc, quod in ipsis etiam modis, quos Menti præscripsimus, omnium, qui possunt esse, probatissimos, implicari videtur quædam incertitudo Geometrica; quæ nescio an non a Deo ipso repudietur, qui hactenus semper demonstrativa via progressus esse deprehenditur. Nam si Planeta prout ad Solem, partim insita vi appropinquaverit, in alium & alium gradum virtutis ex Sole adventitiæ venit (ut quidem venit.) & si diversi gradus, reciproce ipsius etiam Planetæ vim appropinquandi intendunt, dum angulum augent, qui Regula ponitur appropinquationis, seu autionis diametri Solis: Nisi Planeta proprius, denique sibi ipsi fiet ex parte mensura, & in intentione Planetæ, simul prius & posterius; cum sit per partes inæqualis, & ob hoc ipsum mensura indiguerit. Quo pacto non demonstrative, sed quasi per regulam falsi, dabitur exploratio, temperandarum virium utriusque virtutis, ut eodem tempore sese expediant, eodem corporis circumactu.

Aa 3

Nisi



Posita mente  
quæ sequatur  
causâ progressus  
apheliorum.

De ἀντιφάσει  
iterum.

Antiphrasin  
non transpo-  
nere aphelia;  
nec per modum  
Naturæ.

Nec per suppo-  
sitionem men-  
tis.

Quid Physicus  
dicere possit,  
ut neget  
ἀντιφάσει.

Nisi forte quis ex hac ipsa mensura ἀγεωμετρήτῳ progressum apheliorum occasionem invenire suspicari velit. Sed nos supra cap. xxxv in suspenso reliquimus, an non hoc genus motuum ab alia causa scilicet ab ἀντιφάσει, possit existere; ut sicut ferrea tabella vim magnetis lingulae ferreae intercipit, sic Planetarum corpora sibi mutuo etiam suas virtutes magneticas proprias, quibus ad Solem annuunt, intercipient. Nam ne cum Solari virtute hoc fieret, ne inquam Solaris virtus, communis omnibus, interciperetur uni, interjectu alterius; distinximus inter essentiam corporis Solaris & Planetariorum. Cum igitur non distinxerimus inter corpora ipsorum Planetarum, videtur hoc in causa relinqui. Neque sane expediri potuit, nisi deprehensa verissima dispositione magnetici corporis Planetæ, qua libratio administretur.

Sed ut ratiocinationis sit exemplum: Sit dispositio magnetica Planetæ, qualem paulo ante cum introduxissemus, postea de Tellure negavimus. In ea non habet locum impedimentum ab ἀντιφάσει. Nam quia virtutis magneticæ effectus fuit, ad Solem tendere, & a Sole fugere, interimque directas tenere fibras sedis magneticæ; si ergo alius Planeta, Solem inter & Planetam interveniens, impedit hanc adnavigationem ad Solem vel fugam, non impedito communi motu ex Sole: minus igitur justo adnavigabit vel fugiet: & sic mutabitur circuitus amplitudo cum periodico tempore, successu seculorum; iterumque corrigetur contrariis eclipsationibus; at non transferetur aphelium ex hac quidem ἀντιφάσει. Igitur causa motus apheliorum a nobis prius allata, adhuc sola regnat, sine socia vel æmulo.

At neque si mens librationi modo dicto præsideat, quicquam nocebit ἀντιφάσει. Uteretur enim mens pro regula, ut dictum est, augenda Solis diametri, angulo anomalie coæquata; & ejus sensu exiguum ad tempus privata, quippe tecto Sole, posset, si diis placet, compensare, quod neglexisset, Sole rursus emergente, & anomaliam coæquatam reducens in conspectum. Dominatur enim mens, si qua est, animali facultati, eaque alias etiam inæqualiter utitur pro re nata. Cur non igitur & hic ea extra ordinem uteretur ad tollendam hanc discrepantiam mensuræ (anomalie coæquata) & mensurati (diametri Solis) quæ per Solis eclipsin irrepserrat? Quid quod etiam alii hujusmodi sunt tardi motus, ut æquinoctiorum præcessio, orta ex axis Telluris directione ad alias atque alias Fixas, non ad Solem? ubi nihil efficere potest Solaris luminis aversio, cum nec ejusdem præsentia illam efficiat.

Itaque ut ἀντιφάσεως magneticarum effugiamus incommoda etiam in propriis Planetarum librationibus, non minus quàm cap. xxxv. in communi raptu ex Sole, dicendum est, similia quidem esse posse Planetarum corpora causa magneticæ dispositionis; sed aut longius ab invicem remota quam ut orbis virtutum Planetarum coeant mutuo, aut fortiorum virtutem ex Sole emanantem (non minus illam, quæ proprias Planetarum virtutes in actum elicit, quam illam, quæ illos in orbem rapit.) quam ut objectu imbecillioris corpusculi impediri omnino possit; sed transire



transire, ut lux per globum aqueum transit; aut tantæ exilitatis esse corpora Planetarum ut nihil efficiant; nec Solem unquam ulli Planetarum qui a Sole movetur, ab alio Planeta, in solidum intercipi; quemadmodum Telluri Sol a Luna nunquam in solidum intercipitur. Nam, etsi Lunæ quidem totus Sol aliquot horis tegi potest; at Lunā non libratur versus Solem, sed versus Terram, cuius aspectu ipsa privari nunquam potest, cum Lunam inter & Tellurem corpus nullum interfit.

CAP.  
LVII.

Quod si tamen alicui videtur plausibile, transpositum apogæorum esse momentaneum, & ex hac causa, eclipsati Solis oriri; dicat is, si placet, Ne libratio, sub eclipsim interrupta (dum Planeta interim a Sole translatus est in alium angulum, aliamque ejus fortitudinem) eclipsi finita, subitum celeritatis intervallum admittat, ideo compensari hunc anguli saltum a Planeta ipso, in inclinatione axis tali facta ad Solem, post eclipsim, qualis erat in principio eclipsis. Sic enim obtinebitur transpositus apheliorum, sed saltuatim factus, & durans plurimis annis eodem loco sub Fixis, donec alia contingat Planetæ offuscatio.

Quibus conditionibus, mente posita, alicuius Apheliorum motus transcribi possit?

Illa vero prior causa transpositionis apheliorum, orta ex aberratione librationis a circuitu sub Fixis, propter ἀνωμενισμὸν alterius ab altero nexum, magis esset pro æquabili apogæorum transpositione.

Alia causa motus apheliorum posita mente.

Denique neutra harum causarum valente, habeat mens animal instructa facultate, quæ præest constanti directioni axis magnetici, hoc etiam munus inclinandi ejus, successu seculorum. At nec ulla harum causarum nec adeo mente in universum stante, acquiescimus in natura: quæ cum alia omnia expedita dedit, tum etiam motus apheliorum luculentam occasionem ostendit.

Tertia.

## CAP V T LVIII.

Quomodo stante libratione, capite LVI demonstrata & inventa, possit tamen error admitti in præpostera librationis applicatione, qua iter Planetæ buccosum efficiatur.

MALO ME GALATÆA PETIT, LASCIVA PVELLA,  
ET FVGIT AD SALICES, ET SE CVPIIT ANTE VIDERI.



ROFECTO verum hoc de Natura cano ex ore VERGILII.

Quo propius enim ad illam venit, hoc petulantiores ludos facit, hoc pluribus anfractibus sese ipsa comprehensuro, jam jamque tenenti surripit: nec tamen invitare cessat, ad se comprehendendam, quasi delectetur meis erroribus.

Quod toto hoc opere spectavi, ut Physicam invenirem hypothesin, quæ non tantum distantias efficeret observatis consentaneas, sed etiam æquationes itidem probas, quas hæcenus ex vicaria capitis XVI coacti

A 4

sumus



sumus mutuari: idem per hanc etiam verissimam hypothese[m] tentans, falsa methodo, rursus de rerum summa trepidare cœpi.

In linea apsidum; centris A. B. scribantur æquales circuli G D. HK: Sitque AB eccentricitas circuli G D. Sit autem anomalia eccentrici, seu numerus graduum ejus, arcus G D vel HK, per equipollentiam capitis III. Centro igitur K, diastemate K D, quod ipsi AB sit æquale, scribatur L D F epicyclus, qui secabit circulum G D in D, per equipollentiam cap. III. Ducatur AK, & continuetur donec secet epicyclum in L, ut sit LD arcus similis anomalia eccentrici G D vel HK. Et connectatur B cum D. Ex puncto vero D demittantur perpendiculares in GA, LA, quæ sint DC, DE. Quare per hæcenus cap. LVI. demonstrata, AE citra controuersiam erit iusta distantia ad hanc anomaliā eccentrici, de qua quæritur, quantum temporis in ea sit consumptum. Cumque ejus arcus sinus versus GC, sive post multiplicationem, LE ablata a GA, prodiderit distantiam AE iustam: ex his indiciis persuadebar, terminum ipsius AE alterum, quærendum esse non in DC linea, quod verissimum tamen erat, sed in DB lineæ puncto I: ut si centro A, diastemate AE, ducerem arcum EIF, qui secet DB in I. Effet igitur AI secundum hanc persuasionem iusta distantia, situ & longitudine; & IAG anomalia vere coæquata. Manifestum est autem, quod EIF arcus secet DC lineam, loco superiori scilicet in F: itaque anguli IAG & FAG differant quantitate IAF.

Erravi igitur, usurpata linea AI pro AF. Errorem primum experientia deprehendi. Nam cum explorassem quantitatem areæ DAG tam per distantias omnes quam per areolam DAB, postea huic areæ DAG in tempus conversæ accommodassem angulum IAG non FAG; tunc in superiori semicirculi parte collegi per  $\frac{3}{4}$  plus, in inferiori per  $\frac{1}{4}$  minus, quam dabat vicaria, satis certa. Itaque dissentientibus æquationibus a vero, cœpi rursus accusare verissimas has distantias AE, & librationem Planetæ LE, de crimine, cujus falsa mea methodus, quæ pro F spectabat, erat rea. Quid multis? Ipsa veritas & rerum Natura repudiata, & exulare iussa, per posticum se furtim rursus recepit intro, & sub habitu alieno a me recepta fuit. Missis inquam librationibus diametri LE, cœpi revocare ellipses, omnino existimans, me sic longe diversissimam, a librationibus, sequi hypothese[m]; cum plane coincident, ut cap. sequente demonstrabitur: nisi quod, quæ peccaveram prius in methodo, hac ratione fuerunt emendata, & F pro I, ita ut debuit, usurpatum.

Argumentatio mea talis fuit, qualis cap. XLIX. L. & LVI. Circulus cap. XLIII. peccat excessu, ellipsis capitis XLV peccat defectu. Et sunt excessus ille & hic defectus æquales. Inter circulum vero & ellipsin nihil



nihil mediat nisi ellipsis alia. Ergo ellipsis est Planetæ iter; & lunula a semicirculo resecta habet dimidiam prioris latitudinem scilicet 429.

C. P.  
LVIII.

Quod si iter Planetæ esset ellipsis, satis patuit, non posse i pro f u-  
surpari: quia si hoc fit, iter Planetæ buccosum efficitur. *Sint enim angulis*  
*G B D . H A K . æquales infra Q B P . S A R : & centro x scribatur rursus epicyclus*  
*P T , priori æqualis : & ex P , sectione epicycli cum eccentrico , perpendiculares*  
*in B Q , A R , cadant , P V , P M : & connectatur P cum B . & centro A , diaste-*  
*mate A M , arcus scribatur M N , secans P V in O , P B in N . Est igitur analo-*  
*gum superioribus , ut si pro P usurpemus I , jam pro O usurpemus N ; pute-*  
*musque , A N , ut est iusta distantia longitudine , sic & situ iustam esse . Atqui*  
*puncta I . N . & similia efficiunt iter Planetæ buccosum . Nam æquales sunt*  
*arcus G D & Q P . & B D , B P , ex communi centro ejectæ , secant resectam*  
*lunulam . Atqui D I & P N , latitudines lunulæ , versus centrum extensæ , sunt*  
*inequales . & minor D I , major P N . Cum enim E D & M P sint æquales , &*  
*E D I , M P N recti , E I vero circulus major , ut pote longiore radio A E , & M N*  
*circulus minor , utpote brevior radio A M : omnino major erit P N , minor D I .*  
*Exilior est igitur resecta lunula superius apud D , latior inferius apud P . At*  
*in ellipsi lunula hæc æqualis est latitudinis in punctis æqualiter a C & Q apsi-*  
*dis remotis . Patet igitur , viam buccosam esse ; non igitur ellipsin . Ac*  
*cum ellipsis præbeat iustas æquationes , hanc igitur buccosam , jure in-*  
*iustas præbere .*

Nec erat opus, æquationes ex ellipsi de novo computare. Sciebam ultro facturæ officium. De distantis tantummodo sollicitus eram, ne forte ex ellipsi desumptæ negocium mihi facerent. At quamvis hoc accideret, paratum erat mihi latibulam, incertitudo 200 particularum in distantis. Itaque ne hic quidem valde hæsi. Multo vero maximus erat scrupulus, quod pene usque ad insaniam considerans & circumspiciens, invenire non poteram, cur Planetæ, cui tanta cum probabilitate, tanto consensu observatarum distantiarum, libratio L E in diametro L R tribuebatur, potius ire vellet ellipticam viam, æquationibus indicibus. O me ridiculam! perinde quasi libratio in diametro, non possit esse via ad ellipsin. Itaque non parvo mihi constitit ista notitia, juxta librationem consistere ellipsin; ut sequenti capite patefceret: ubi simul etiam demonstrabitur, nullam Planetæ relinqui figuram Orbitæ, præterquam perfecte ellipticam; conspirantibus rationibus, a principiis Physicis, derivatis, cum experientia observationum & hypothesos vicariæ hoc capite allegata.

## C A P V T L I X .

Demonstratio, quod orbita MARTIS, librati in  
diametro epicycli, fiat perfecta ellipsis: Et quod  
area circuli metiatur summam distantiarum,  
ellipticæ circumferentiæ pun-  
ctorum.



DE MOTIB. STELLÆ MARTIS  
PROTHEOREMATA.

CAP.  
LIX.

I.

**S**I intra circulum describatur ellipsis, tangens verticibus circulum, in punctis oppositis; & per centrum & puncta contactuum ducatur diameter; deinde a punctis aliis circumferentiæ circuli ducantur per pendiculares in hanc diametrum: eæ omnes a circumferentia ellipseos secabuntur in eandem proportionem.

*Ex l. I. Apollonii Conicorum pag. XXI. demonstrat COMMANDINVS in commentario super v. Spheroideon ARCHIMEDIS.*



*Sit enim circulus AEC. in eo ellipsis ABC tangens circulum in AC. & ducatur diameter per A. C. puncta contactuum, & per H centrum. Deinde ex punctis circumferentiæ K. E. descendant perpendiculares KL, EH, sectæ in M. B. a circumferentia ellipseos. Erit ut BH ad HE, sic ML ad LK. & sic omnes aliæ perpendiculares.*

II.

Area ellipsis sic inscriptæ circulo, ad aream circuli, habet proportionem eandem,

quam dictæ lineæ.

*Vt enim BH ad HE, sic area ellipseos ABC ad aream circuli AEC. Est quinta Spheroideon ARCHIMEDIS.*

III.

Si a certo puncto diametri educantur lineæ in sectiones ejusdem perpendicularis, cum circuli & ellipseos circumferentia; spacia ab iis rescissa rursus erunt in proportionem sectæ perpendicularis.

*Sit N punctum diametri, & KML perpendicularis. connectantur signa K. M. cum N. Dico, ut ML ad LK, seu per. I. ut BH, ad HE diametrum brevior ad longiorem, sic esse aream AMN ad AKN. Est enim AML, area ad AKL aream, ut ML ad LK per assumpta ARCHIMEDIS ad pr. V. Spheroideon, quæ COMMANDINVS in commentariis ad hanc propositionem literis C. D. demonstrat. Triangulorum vero rectangulorum NLM, NLK, altitudo NL est eadem*



eadem; & bases LM, LK. igitur  $\mathcal{E}$  MLN ad KLN est, ut ML ad LK. Per compositionem igitur tota area AMN ad totam AKN, est ut ML ad LK. Quod erat demonstrandum. CAP. LIX.

## IV.

Circulo per huiusmodi perpendiculares quocunque in æquales arcus diviso, ellipsis in arcus inæquales dividitur; & qui sunt apud vertices, maxima utuntur proportionem; qui locis mediis, minima.

*Nam circa vertices, arcuum proportio proxima est proportioni sectorum perpendicularium, quibus sese proxime accomodant secundum longitudinem; minor tamen. Circa locos medios proxime fiunt æquales; minor tamen arcus ellipticus, quia minus curvatus, quam circularis. Per se patet.*

## V.

Tota elliptica circumferentia est proxime medium Arithmeticum inter circulum diametri longioris, & circulum diametri brevioris.

*Probatum enim est supra capite XLVIII. longiorem esse circumferentia ea, cujus diameter est medium proportionale inter diametros ellipsos, ut cujus circuli area, per VII. Spheroideon ARCHIMEDIS, aequat aream ellipsos. Sed  $\mathcal{E}$  medium Arithmeticum, est longius medio proportionali. Proxime ergo æqualia sunt ista.*

## VI.

Quadratorum proportionaliter divisorum gnomones sunt ad invicem ut quadrata.

*Sint duo quadrata PL & SH. Horum latera KL, EH, divisa sint proportionaliter in punctis M, B. Scribantur gnomones KOQ, & CRE. Ergo quia ML ad LK sic est, ut BH ad HE; erit etiam OL ad LP, ut RH ad HS. Sed gnomones sunt quadratorum differentie. Ergo etiam ut LP ad suum gnomonem, sic HS ad suum: & permutatim, ut PL ad HS, sic gnomon KOQ ad gnomonem CRE.*

## VII.

Si a termino semidiametri brevioris, in circumferentia ellipsis, extendatur linea, æqualis semidiametro longiori, sic ut terminetur in ipsa semidiametro longiore: quæ inter punctum hoc & inter centrum interjacet, potest gnomonem, quem quadratum semidiametri longioris, circumponit quadrato semidiametri brevioris.

*A bre-*







trales pro circumferentialibus, ut cap. XXXIX. & LVII. denominatæ sunt; tunc summa æquat summam earum, quæ ex centro ducuntur.

CAP.  
LIX.

*Eligatur enim quodcunque punctum circumferentia circuli, quod jam sit K: & ex K per H recta ducatur in partem circumferentia oppositam I. ex N vero cadat perpendicularis in KI, quæ sit NT. Tunc KH, HI junctæ, æquant KT, TI junctas. Et aliqua summa copularum KH, HI, æquat æqualem summam copularum KT, TI. Cum autem summa linearum AN, KT, quotquot inveniuntur in AK ad partes ejus æquales, crescat partim cum numero linearum HA, HK, partim cum sinubus in HN multiplicatis, crescit igitur æqualiter, cum area KNA, per præmissam. Igitur area circuli, & partes KNA, metiuntur summas distantiarum diametralium.*

X.

Distantiarum ex puncto eccentrico ellipsis, in æquales arcus ellipsis, eductarum, non minus quam circuli in protheoremate VIII, ratio est contraria, rationi mutua arcuum circuli & ellipsis, protheoremate IV explicatæ. Nam binæ ex puncto eccentrico in contraria eductæ, excedunt binas ex centro in contraria eductas, in minima proportionem, & plane nihil circa apsidas: At in longitudinibus mediis excedunt illas maxima proportionem.

*Apparet capitè XL.* Rursum igitur, ut protheoremate VIII, area ellipsis non est apta ad mensuram summæ distantiarum, æqualium arcuum suæ ellipticæ circumferentiæ.

XI.

*HIS SIC præmissis jam demonstrationem expediam.*

Si in ellipsi, perpendicularibus, ab æqualibus circuli arcubus demissis, divisa, ut supra protheoremate IV, connectantur puncta divisionum circuli & ellipsis, cum puncto, quod inventum est protheoremate VII: Dico, eas quæ ducuntur in circuli circumferentiam, esse circumferentiales; quæ vero in ellipsis circumferentiam, esse diametrales: quæ constituuntur ad æqualem graduum ab apside epicycli numerum.

Bb

Ex



CAP.  
LIX.

Ex i puncto, ipsi  $K$  ex centro  $H$  opposito, in  $AC$  perpendicularis cadat  $IV$ , secans ellipticam circumferentiam in  $Y$ . Et ex puncto  $N$  protheoremate VII. invento, ducantur, in  $K. M.$  Et in  $I. Y.$  sectiones, ab eadem utrinque perpendiculari factas, lineæ  $NK, NM.$  Sic  $NI. NY.$  Repetatur etiam schema cap. XXXIX Et LVII. sitque semidiameter epicycli

$\beta\gamma$  equalis eccentricitati  $HN$ : Et  $\gamma\delta$  arcus a  $\gamma$  apside inceptus, sit similis ipsi  $AK$  ab apside incepto: Et  $\alpha\beta$  aquet semidiametrum  $HA$ . Dico  $NK$  esse circumferentialem  $\alpha\delta$  (demonstratum est cap. II.) Et  $NM$  esse diametralem  $\alpha\chi$ .

Primum  $KN$  potest  $KL$  Et  $LN$ . Sic  $MN$  potest  $ML$  Et  $LN$ . Sit  $IP$  potentia ipsius  $LK$ , Et  $LO$  potentia ipsius  $LM$ . Ablata igitur potentia  $LN$ , Et potentia  $LM$ , hoc est, quadrato  $LO$ , utrinque communibus, relinquitur gnomon  $KOQ$ , quo excedit potentia  $KN$  potentia seu quadratum ipsius  $MN$ . Jam ut  $KL$  ad  $EH$ , sic  $KM$  ad  $EB$ , per primum horum. Ergo etiam ut  $KQ$ , potentia ipsius  $KL$ , ad  $EC$  potentiam ipsius  $EH$ ; sic gnomon  $KOQ$ , ad gnomonem  $ERC$ , per VI. horum. Atqui ut hic in circulo eccentrico  $KL$ , sinus arcus  $AK$ , ad  $EH$  vel  $AH$ , sin. totum, sic etiam in epicyclo, perpendicularis  $\delta\chi$  (ex  $\delta$  puncto arcus  $\gamma\delta$ , qui sit ipsi  $AK$  similis, in diametrum apsidum  $\beta\gamma$ ) est ad semidiametrum epicycli ( $\beta\gamma$ ). Quare etiam ut gnomon  $KOQ$  ad gnomonem  $ERC$ , sic quadratum  $\delta\chi$  ad quadratum  $\beta\gamma$ . Sed ipsi  $\beta\gamma$ , equalis est  $HN$ . Et potentia  $HN$  aquet gnomonem  $ERC$ , per VII. Ergo Et potentia  $\beta\gamma$  aquet gnomonem  $ERC$ : ac proinde potentia  $\delta\chi$ , perpendicularis ex modo dicto epicycli puncto, aequabit gnomonem  $KOQ$ . Sed illius perpendicularis  $\delta\chi$  potentia, est excessus ipsius  $\delta\alpha$  circumferentialis super  $\chi\alpha$  diametralem. Ergo Et gnomon  $KOQ$ , equalis illi, est excessus quadrati  $\delta\alpha$ , super quadratum  $\chi\alpha$ . Sed  $KN$  est equalis ipsi  $\delta\alpha$ . Ergo  $KN$  excedit ipsam  $\chi\alpha$ , gnomone  $KOQ$ . Eodem vero gnomone excedit Et quadratum  $MN$ . Ergo  $MN$  Et  $\chi\alpha$ , diametrales sunt aequales. Quod erat demonstrandum. Similiter Et de  $NY$  demonstrabitur, quod aquet ipsam  $\alpha\mu$ , siquidem  $Cn$  similis sit ipsi  $CI$ . Et sic de omnibus.

## XII.

Porro indidem etiam hoc patet, quod

Area circuli & totaliter & per partes singulas, sit mensura genuina summæ linearum, quibus distant arcus elliptici itineris Planetarii, a centro Solis.

Nam per IX. horum, si totius circuli area aequiparatur diametralibus distantis omnibus, omnium arcuum, suscepta divisionis: partes area illius ut  $KNA$ , terminata ad  $N$  punctum, unde confurgit eccentricitas, aquiparantur illis distan-



illis distantis diametralibus, quæ competunt arcui  $\kappa \Lambda$  aream illam complexo.

CAP.  
XLIX.

Per XI. vero hic præmissam, diametrales distantia  $RT$ ,  $TI$ , hoc est  $\kappa \alpha$ ,  $\mu \alpha$  per caput  $XL$ , sunt eadem cum distantis  $MN$ ,  $NY$ , punctorum ellipsis  $M$ ,  $Y$ .

Ergo ut area circuli ad summam distantiarum ellipsis, sic pars area circuli  $\kappa N A$ , terminata ad Solis centrum  $N$ , unde consurgit eccentricitas, ad summam illarum ellipsis distantiarum, quæ competunt arcui elliptico  $\Lambda M$ , totidem graduum, quot habet arcus circuli,  $\Lambda \kappa$  aream complexus.

## XIII.

ORITVR vero hic dubitatio: Si area  $\Lambda \kappa N$  æquivalet distantis omnibus ab  $N$ , arcus elliptici  $\Lambda M$ , punctorum totidem, quot ponimus inesse  $\Lambda \kappa$ : quinam ergo sit ille arcus ellipticus, hoc est, ubi terminetur? Nam videtur ille non terminari debere per lineam  $\kappa L$  perpendicularem. Causa hæc est, quia hoc pacto per IV. horum elliptici arcus inæquales, respondent æqualibus circuli. itaque minores arcus sunt circa  $A$ . c. vertices, majores circa  $B$ . Atqui videtur necesse esse, ut æquales orbitæ ellipticæ arcus sumantur, siquidem moras Planetæ in illis æstimare & comparare velimus. Et nominatim, quia certum est, finem hujus arcus debere distare ab  $N$ , longitudine  $MN$ ; igitur ut capite LVIII, centro  $N$ , spacio  $NM$ , arcus  $MZ$  ductus. ostendit alicubi punctum, terminans illum arcum ellipsis, & videtur id punctum futurum non  $M$ , sed  $Z$ , quo secatur arcus lineam  $\kappa N$ , ut sit arcus ille orbitæ  $\Lambda Z$ .

Respondetur, Omnino arcum ellipseos, cujus moras metitur area  $\Lambda \kappa N$ , debere in partes inæquales dividi, & minores esse eas, quæ sunt vicinæ apsidibus.

Esto enim, ut ipsum Planeta iter  $ABC$  dividatur in arcus æquales. Quia igitur Planeta in arcu  $A$ , tanto versatur longius quam in  $C$ , quanto  $NA$  longior est quam  $NC$ ; utraque vero  $NA$  &  $NC$  æquant junctæ diametrum ellipsis longiorem; &  $HB$  est semidiameter ellipsis brevior: brevior etiam erit mora Planeta in arcu ad  $B$  & opposito arcu junctim, quam in arcubus æqualibus  $A$  &  $C$  junctim. Ut ergo mora circa  $A$  &  $C$  fiat brevior, circa  $B$  & oppositum longior, & sic semper binorum oppositorum arcuum junctæ moræ fiant æquales; oportet arcus apud  $A$  &  $C$  fieri minores, apud  $B$  & oppositum majores. Id autem fit per  $\kappa M L$  perpendiculares, ut patet ex ipsa objectione.

Sed hac solutione id tantum obtinimus, ut certum esset, circa  $A$ . c. breviculos arcus esse debere. Vtrum autem hi ipsi arcus, per  $\kappa M L$  perpendiculares determinati, sint justissimi illi arcus, nondum constat. Jam autem patebit in hunc modum.

## XIV.

Si quis ellipsin  $\Lambda M C$  in arcus quotcunque æquales divideret, iisque singulis suas ab  $N$  distantias assignaret, pro summis vero distantiarum

Bb 2

in  $\Lambda M$ .



CAP.  
LIX.

in AM, AB, ABC, usurparet areas AMN, ABN, ABCNA: ei per X. protheorema accideret erroridem, qui supra cap. XL. accidit, cum hoc ipsum tentaremus in circulo perfecto, quod hic tentari ponitur in ellipsi: ut scilicet duæ MN, NY, duorum punctorum M, Y. ex centro H oppositorum, censerentur pro MHY breviori.

Si vero idem ille divideret ellipsin AMC, in arcus totidem inæquales, contra quam protheoremate X, hac lege, ut diviso primum circulo AKC in arcus æquales, postea a singulorum arcuum terminis ducerentur in AC perpendiculares KL, secantes ellipsin AM, etiam in arcus; atque pro horum arcuum distantis ab N usurparet area elliptica: tunc errori commissio medicina afferetur, & compensatio perfectissima.

Id probabo de initiis quadrantum A & C: de finibus eorum B: & progressu intermedio.



In principiis quadrantum A, C, si usurpentur duæ lineæ NA, NC, pro lineæ AHC, error nullus est; in fine vero, si pro BN, hoc est pro EH, usurpem BH, error seu defectus contingit maximus, quantitate BE: per X. protheorema. Et per VII. protheorema huius capituli, ut HE ad EB, sic debita longitudo ad errorem, qui hoc loco committitur. Si ergo tota summa omnium distantiarum accepti mensuram, peccantem in defectu, aream scilicet ellipseos; tunc distributo defectu in distantias singulas, per vim operationis seu computationis nostræ, fiet, ut NA, NC, nimis breves accipiantur, respectu huius mensuræ omnium, quæ nobis mentitur, omnes lineas æqualiter in defectu peccare; cum tamen NA, NC non peccent. Iustum quidem modulum in summam hanc contulerunt: at summæ distributione vicissim facta, non iustum receperunt, quia summam aliæ lineæ circa B defraudaverunt.

VIDE NVNC, quomodo huic errori eadē in proportionē medeamur.

Nam per IV. protheorema huius capituli, arcus minimi AK, AM, circa apsidas A vel C, sunt in proportionē ipsius KL ad LM, hoc est ipsius EH ad HB: quæ eadem in proportionē peccabant prius in defectu, lineæ rectæ circa B. Et vicissim, circa B, arcus minimi circuli & ellipsis, puta KE, & MB æquantur; quemadmodum prius, lineæ rectæ AN, NC iunctæ, æquabantur lineæ AHC. Itaque, ut prius in negotio rectarum, sic jam in negotio arcuum, cogitata media & æquabili arcuum mensura, erit illius respectu parvus arcus apud A vel C apsidas, longus apud



apud *B* medias longitudes. Atque sic, ubi nimis breves distantiae, respectu suae viciosa summæ, in peccante area ellipsis propositæ, ibi parvi arcus, respectu suae mediocritatis, ut in *A.C.* & ubi nimis longæ distantiae, ibi nimis longi arcus ut in *B*. Itaque quanto minus moræ nobis in calculo accumulatur per breviculam distantiam circa apsidas, tanto plures distantiae adhibentur tali arcui, utpote in parvas partes secto, & cuilibet tali parti, distantia suâ assignatâ: Et vicissim, quanto plus moræ per singulas distantias nobis in calculo supra debitum accumulatur, circa longitudes medias *B*; dum partem defectus, qui huic loco inest, transcripsimus apsidibus *A.C.* innocentibus: tanto pauciores calculus colligit distantias, utpote a magnis arcus partibus emendicatas. Illic in *A.C.* quod singulæ non possunt distantiae, ob brevitatem in calculo, id crebritate præstant, ut iustas moras accumulent: Hic, quod longitudine, quam in calculo sunt naçtæ, peccarent, id latius & laxius dispersis rursus eripitur.

Dixi de initio & fine, quod eadem proportionem, quæ est *E.H.* ad *H.B.*, incipiant differre & arcus circuli ab ellipticis in *A* & *C*, & distantiae iustæ, ab iis, quas area ellipsis colligit, in *B*, & opposito; eadem etiam proportionem definant differre, nimirum proportionem æqualitatis, arcus quidem in *BE*, distantia vero in *A.C.*

DICENDVM nunc est idem etiam de progressu intermedio.

Etenim linea *NA*, *NC*, a parvis initiis, per celeria incrementa, superant aliquo notabili, lineas *AHC*; & vicissim, ubi maxime superant, ut *BN* ipsam *HB*, ibi incrementa sensim emoriuntur: in medio sunt maxima, circa anomaliam eccentrici 45.

Patet id quadrantenus ex æquationis angulo & secantibus. Quantum enim secans anguli æquationis Optica differt a sinu toto, tantundem fere differt *BN* a *BH*; oppositis angulis æquationum, se mutuo ad hanc proportionem adiuvantibus. Atqui incrementa secantum æquationis Optica circa gr. 45 sunt fere maxima; initio & fine quadrantis tarda. Vide de his finem cap. XLIII.

Atque eadem in proportionem progrediuntur etiam incrementa arcuum ellipticorum perpendicularibus *KL* distinctorum. Nam in principiis *A.C.* arcus *AK*, semper ab *A* inceptus, ad incrementum suum est, ut *LK* ad *KM*. Sed ipse arcus totus parvus. Igitur parvum & incrementum. In fine, circa *B*, proportio *AE* ad *AB* fere ad æqualitatem redigitur, etsi magnus est arcus *AB*, utpote vicinus quadranti: ut ita rursus parvum sit incrementum. In medio igitur circa 45 evidentiissimum est incrementum arcuum.

Patet igitur, etiam in progressu æquales esse rationes, quantum subtili consideratione licet inquirere.

Demonstratio ut certissima, ita ἀρεχὺς est & ἀνευμένει, quantum quidem attinet hanc partem, de progressu intermediorum augmentorum. Cuperem, ut cætera, sic hanc quoque particulam, geometricæ & ἀρεχὺς expediri; sic ut etiam Apolloniis satisfiat. Interim dum alius quispiam hanc invenerit & adornaverit, oportet nos hac esse contentos.

## XV.

SED PERTENAMVS DEMONSTRATIONEM.

Bb 3

Arcum



Arcum ellipseos, cujus moras metitur area  $AKN$ ,  
debere terminari in  $LK$ , ut sit  $AM$ .

Haecenus enim versamur in hac fictione, si quis tantum abundaret ocio, ut arcem ellipsoe vellet computare, futurum esse, ut area ellipsoe  $AMN$  usus, loco distantiarum ipsius  $AM$  totidem, quos sunt in  $AK$  arcus æquales, non sit a scopo aberraturus. Hæc sit nobis instar propositionis majoris hæcenus demonstrata.



*Minorem jam subjungam ex protheo-  
remate hujus capituli III. in quo ostensum est,  
uti area  $AKC$  se habet ad aream  $AMC$ , sic  
etiam esse aream  $AKN$  ad aream  $AMN$ . Con-  
cluditur igitur, cum aequemultiplicium pro-  
portio sit eadem, ipsam etiam aream circuli  
 $AKN$  metiri summam distantiarum diame-  
traliū (ut  $KT$ ,  $TI$ ) seu ellipticarum, ipsius  
 $AM$ , totidem, quot insunt partes in  $AK$ . Un-  
de patet, recte partibus ellipseos circa  $A.C$ . con-  
fertiores tribui distantias, totidem nempe,  
quot constituuntur in ea sectiones, per perpen-  
diculares  $KL$ , ab aequalibus arcubus ipsius  
 $AK$  venientes.*

Ne quis de veritate rei dubitet, diffusus subtilitati & perplexitati argumentationis, res ipsa prius innotuit per experientiam in hunc modum. Constitui ad singulos gradus anomalix eccentrici, pro distantis ab N, lineas  $\kappa \tau$ ,  $\tau \iota$  diametrales. Singulas etiam ordine ad summam priorum adjeci. Collectis omnibus summa fuit, 36000000, ut par est. Comparatis igitur singulis summis cum totali, ut (in regula proportionum) summa 36000000 sic esset ad gradus 360 (nomen artificiale temporis totius reparatorii) ut summæ singulæ ad suas significatas moras: præcisissime prodiit idem, in secundis etiam scrupulis, quod prodibat, si dimidiam eccentricitatem in sinum anomalix eccentrici multiplicassem, & cum area circuli, quæ valeret itidem 360 gradus (nomen artificiale temporis reparatorii) comparassem.

Deinde, cum essem in ea opinione, justam distantiam  $nm$ , applicandam esse lineæ  $kh$ , ut esset  $zn$ , itaque anomaliam coæquantem  $zna$  inquisivissem, attribuens eam anomaliam mediæ  $akn$ : manifeste dissenserunt æquationes a mea hypothese vicaria capitis xvi. eratque circa  $4^{\circ}$ , coæquata excessus a vero, per experientiam observationum invento, minorum  $5\frac{1}{2}$  defectus; circa gr. 135. circiter 4 minorum. At  $am$  sic applicatâ, ut in  $k$  terminaretur, tunc  $mna$  coæquata applicata mediæ anomalie  $akn$ , exquisitissime cum vicaria, hoc est, cum observationibus consensit. Cum igitur constaret de re ipsa, postea impulsus sum ad inquirendam, ex principiis semel susceptis, ipsam etiam causam rei, quam hoc capite, quam potuit fieri artificiosissime

& cla-



& clarissime, lectori detexi: Quod nisi causæ Physicæ, initio a me-  
fufceptæ, loco principiorum, probæ effent, nunquam in tanta subtili-  
tate inquisitionis confistere potuiffent.

CAP:  
LIX.

Si quis putat, obfcuritatem hujus difputationis ex mei inge-  
nii perplexitate oriri: ci ego culpam hanc hætenus fatebor, quod hæc  
intacta relinquere noluerim, quantumvis obfcuriffima, nec valde ne-  
cessaria ad Aftrologiæ exercitium; quem unicum finem plerique statu-  
unt hujus Philofophiæ cœleftis. Cæterum quod materiam atti-  
net, rogo hujusmodi aliquem, ut Apollonii Conica legat. Videbit,  
effe quasdam materias, quæ nulla ingenii felicitate ita tradi poffint, ut  
cursoria lectione comprehendantur. Meditatione opus eft, & creber-  
rimum ruminatione dictorum.

C A P V T L X .

Methodus, ex hac Physica, hoc eft genuina & ve-  
riffima hypothefi, extruendi utramque partem æ-  
quationis, & distantias genuinas: quorum utrum-  
que fimul per vicariam fieri hætenus non  
potuit. argumentum falſæ hy-  
potheſeos.



VIA capitibus LVI. LVIII. LIX. Planeta in diametro;  
verſus Solem extenſa, ponitur ad Solem accedere, &  
ab eo recedere, & per hoc facere orbitam ellipticam;  
in ſingulis vero punctis orbitæ tantas facere moras,  
quanta eft diſtancia illius puncti a Sole: opportunif-  
ſimum nobis accidit compendium capituli LIX præ-  
miſſi, ad ſummam aliquot morarum ſubito colligen-  
dam. Oſtenſum enim eſt, demiffa ex circulo perpendiculari in diame-  
trum longiorẽ elliptiſ in circulo deſcriptæ, (ſit in priori ſchemate KL de-  
miſſa in AC) ſic ut ſecet elliptiſ in M, & poſito Sole in N; ſummam omni-  
um diſtantiarum a Sole N punctorum in arcu AM, ineſſe in area AKN.

Poſito igitur arcu elliptico AM, qui denominationem habet ab arcu circu-  
li AK, datur area AHK, ſector arcus AK, a quo arcu & meſſuratur ſector iſte  
in ea meſſura, in qua tota circuli area eſt 360.

Data anomalia  
eccentri inve-  
nire anoma-  
liam mediam  
illi responden-  
tem,

Et quia datur arcus AK, datur & ſinus KL. Vt vero KL ad EH ſinum  
totum, ſic HKN area ad HEN aream, ut demonſtratum cap. XL. Cum  
igitur detur HN eccentricitas; dimidium ejus in HE ductum, deſcribet aream  
HEN. Cujus valor ſemel ſtatim initio inquiritur, ut ſciatur, ſi tota area cir-  
culi, valeat tempus 360, quid hæc valeat arcola.

Sive partem æ-  
quationis phy-  
ſicam.

Semel itaque cognita area HEN, facilimum eſt, inquirere per regulam  
proportionum, aream HKN. Vt enim EH ad KL, ſic NEH ad NKH aream, ſive  
ejus valorem in gradibus minutis & ſecundis; quæ addita ad valorem KNA, con-  
ſtituunt



*Opt.*  
Equationis  
pars  
a] Optica

b] *Physica*.

c] Anomalia  
media.

d) Anomalia eccentrica.

c] Anomalia  
cozquata.

Data anomalia  
eccentri inve-  
nire eozqua-  
gam.

Data anomalía  
corrupta, in-  
venire anoma-  
liam eccentrici,  
& sic mediam  
quoque.

Preparatio  
ad hoc.



Igitur angulus anomalix coæquatus sic habetur. *Datu arcu AK, datur sinus complementi LH. Ut autem totus ad LH, sic tota eccentricitas ad portionem addendam ad 100000 (vel infra 90 gradum subtrahendam) ut habeatur genuina distantia Martis a Sole, scilicet NM. In triangulo igitur MLN, angulus ad L rectus est, & MN datus, & LN quoque data. Componitur enim ex LH sinu complementi AK distantia ab apogeo seu anomalia eccentrici, & ex HN eccentricitate. Infra gradum 90° pro summa LH, HN, sumenda est earum differentia, & pro complemento anomalix eccentrici, excessus ejus. Non latebit igitur angulus LNM anomalia coæquatus. Hic facile quis colligit, quid in altero semicirculo sit mutandum.*

Vicissim, data eccentricitate & coæquata, datur anomalia eccentrici: paulo quidem laboriosius, sive demonstrative procedamus, sive per analysin.

DEMONSTRATIVE hac methodo investigari potest, scilicet per  
 mensuram anguli, quo angulo  $\kappa M$  ingressus Planetæ a  $\kappa$  quolibet pun-  
 cto circuli, quasi ex centro Solis  $N$  spectatur. Constat ea methodus ex  
 aliquot protheorematibus:

I.

Lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, crescunt in proportione sinuum anomalix eccentrici.

*Vt enim EIF ad KL, sic EB ad KM. Receptum est capite LIX, & demon-*  
*stratum in Conicis.* II.

II.

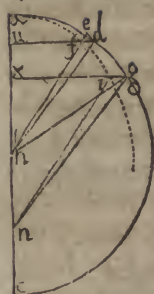
Connexis terminis lineolæ unius cum centro; & posito, quod lineola maneat eadem quantitate apud omnia puncta eccentrici; Tangens anguli ad centrum decrescit fere in proportione sinuum complementi anomalix eccentrici.

*Sit D*







CAP.  
XLIX.

quando sinus complementi nullus : ac proinde rectangulum utrinque evanuit. At in anomalia 45 fere,  $ED$  jam evasit major dimidia, quia sinus 70711 est major dimidio 50000 sinus totius: angulus vero ejus  $EHD$  adhuc est major dimidio; quia sinus complementi adhuc major dimidio, scilicet  $ES$  ipse 70711. Itaque rectangulum quadrantis fit omnium maximum; & simul quadratum; æquans dimidium de quadrato radii sc. 5000000000.

IV.

Angulus ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad diametrum apsidum, idem est in anomalia eccentrici, apud centrum eccentrici, & in anomalia coæquata circulari, totidem graduum, apud centrum Solis.

\*O, O.  
Anomalia hæc  
dicitur coæ-  
quata circulari  
quia non  
est vere coæ-  
quata; esset au-  
tem, si orbita  
Planetæ esset  
circulus.

Constituatur ipsi anomalia eccentrici  $AHD$ , coæquata equalis  $ANG$ , ad circumferentiam circuli  $G$ . hoc est. ducatur ipsi  $HD$  parallelos  $NG$ . & ex  $G$  perpendicularis  $GX$  veniat in  $AC$ , in qua sit  $GI$  ingressus Planetæ justus. &  $I$  cum  $N$  connectatur. Quia ergo ut  $VD$  ad  $DF$ , sic  $XG$  ad  $GI$ , per I; ut vero  $VD$  ad  $DH$ , sic  $XG$  ad  $GN$ , propter similitudinem triangulorum: ut igitur  $FD$  ad  $DH$ , sic  $IG$  ad  $GN$ . & sunt æquales  $FDH$  &  $IGN$ . Æquales igitur etiam  $FHD$  &  $ING$ . Et  $H$  est centrum eccentrici,  $N$  vero centrum Solis. Angulus igitur, &c. Quod erat demonstrandum.

V.

Anguli, quo coæquata fictitia, quæ circulo nititur, differt a coæquata vera, quæ ellipsi innititur, mensura genuina & verissima, est rectangulum sub sinu anomaliæ coæquata fictitiæ, & sinu complementi anomaliæ coæquata veræ.

In schemate eodem, multiplicato sinu anguli  $AHD$  in sinum anguli  $VFD$ , proditura erat genuina mensura anguli  $FHD$  per III. At per IV. angulorum  $VHD$  &  $XNG$  equalium, sinus est idem, itemque &  $VFH$ ,  $XIN$  sinus idem. Ergo multiplicato sinu anguli  $XNG$  anomalia coæquata fictitiæ, in sinum anguli  $XIN$  complementum ipsius  $XNI$ , qui est coæquata vera; prodit mensura genuina anguli  $FHD$ ; hoc est per IV. anguli  $ING$ ; differentie inter  $XNG$  &  $XNI$ .

COROLLARIUM.

Quia parva est differentia  $ING$ , & nusquam major 6 minutis, multo adhuc minor in effectu futura est differentia inter rectangula per  $XIN$  & per  $XGN$  sinum constituta.

Hinc



Hinc praxis fiet ista. Dato angulo anomalie coequata vera, multiplicetur ejus sinus in sinum complementi. Facti duplum, abjectis v ultimis, multiplicetur in maximum ingressus angulum ad anomaliam 45. Prodebit angulus ingressus, ad datam anomaliam. Qui additus ad coequatam veram XNI, dat fictitiam XNG. Per quem angulum, & latera NH, HG nota, invenitur AHG anomalia eccentrici, & \* HGN valor trianguli, ut haecenus.

Data anomalia coequata, invenire anomaliam eccentrici respondens.

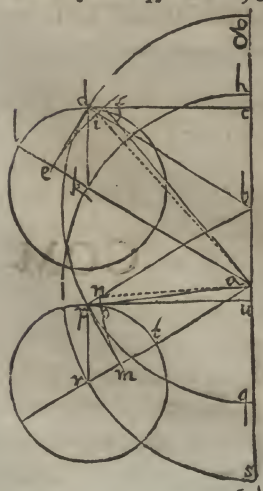
Maximum vero angulum ad anomaliam 45 inquirere non est difficile. Sit VHD 45. Ergo ut totus sinus ad 70711, sic 429 vel correctivus 432 maximus ingressus, videlicet maximalitudo lunule, ad FD315. Cumque jam in gr. 45 sint aequales HV, VD; aufer FD 315 ab VD 70711, remanet VF, 70396. quae cum HV dat angulum VHF 44. 52. 19. qui differt a 45. 6. 6. tantum per 7. 41. Atque hic est maximus angulus ING.

\* Et anomaliam mediam.



SEQUITUR alter modus per Analyfin, cujus haec fundamenta sunt. In schemate cap. LIX, dato angulo MNL, datur proportio linearum, MN, NC: & scio, quod MN; & LN sint compositae ex partibus notae & permutatae proportionis. Nam in MN inest sinus totus, notus; in LN, inest HN, eccentricitas nota. Residuum de MN ad residuum de LN, hoc est ad LH, eam habet proportionem, quam habet eccentricitas AN ad sinum totum. Vide si mavis, etiam schema capitis LVIII. Ergo sit MN 100000 + 12, LN ex angulo MNL 30 sit  $\frac{8660330000 + 86603}{100000} 2$ , & NH 9265 vel

91610000, ut sit HL  $\frac{773380000 + 86603}{100000} 2$ . Ut vero HN 9265 ad 12, sic 100000 ad LH. Igitur HL secunda vice est  $\frac{1079110}{100000} 2$ ; id est  $\frac{1079110}{100000} 2$ ; prius  $\frac{773380000 + 86603}{100000} 2$ . Ablatis denominatoribus, & quae possunt utrinque equaliter auferri, restant 9927172 aequales numero 7733800000. Itaque ista radix valet 7744. estque MN 107744. Et quia ut HN ad hanc radicem, sic totus ad LH, Erit igitur LH 83583. sinus ipsius KE 56. 42 complementi anomalie eccentrici AK 33. 46. Qua inventa, jam, ut paulo prius, invenitur & area AKN, mensura temporis seu anomalia media. In



schemate cap. LVIII. sunt ista clarissima. Sit EQ eccentricus, AB eccentricitas, GD vel LD anomalia eccentrici, FAC coequata, FC vel EA distantia. Ut igitur AK ad AB, sic BC ad KE: & in CAO coequata, ut AR ad AB, sic BV ad RM. Igitur EK vel RM ponitur esse una Radix. Cetera ut supra.

At data anomalia media, nulla Geometrica methodus est, perveniendi ad coequatam, videlicet ad anomaliam eccentrici. Nam anomalia media est composita ex duabus areae partibus, sectore & triangulo: quorum ille quidem numeratur ab arcu eccentrici; hoc, ab ejus arcus sinu, in valorem trianguli maximi multi-

Data anomalia media invenire anomaliam eccentrici & sic coequatam.



plicato reſectis ultimis. At proportionēs inter arcus & eorum ſinus, infinitæ ſunt numero. Itaque ſumma utriusque propoſita, dici non poteſt, quantus ſit arcus, quantus ejus ſinus, reſpondens huic ſummæ; niſi prius exploremus, dato arcu, quanta evadat area: hoc eſt, niſi tabulas conſtruxeris, & ex iis poſtea opereris.

HÆC EST MEA ſententia. Quæ quo minus habere videbitur Geometricæ pulchritudinis, hoc magis adhortor Geometras, uti mihi ſolvant hoc problema:

Data area partis ſemicirculi, datoque puncto diametri, invenire arcum, & angulum ad illud punctum: cujus anguli cruribus, & quo arcu, data area comprehenditur. Vel: Aream ſemicirculi ex quocunq; puncto diametri in data ratione ſecare.

Mihi ſufficit credere, ſolvi a priori non poſſe, propter arcus & ſinus *irregulares*. Erranti mihi, quicumque viam monſtraverit, is erit mihi magnus Apollonius.



COM-



COMMENTARIORVM

D E

MOTIBVS STELLÆ

MARTIS

PARS QVINTA.

D E

LATITVDINE.

C6

CAP.



## Examen loci Nodorum.



ROPORTIONE orbium MARTIS & TERRÆ, eccentricitate utriusque, & figura itinerum in superioribus certissime inventis, jam facile est nobis illa, quæ supra capitibus XI. XII. XIII. XIV. crassiori Minerva indagavimus, hic perficere.

Incipiamus a Nodis: Anno MDXCIII D. x Decembris, vesperi hora VII M. o visus fuit Mars in  $4^{\circ} 44' . v$ , cum latitud.  $0^{\circ} . i . 15'$ . Meridiana, sine consideratione parallaxis; altitudo vero  $35^{\circ} \frac{1}{2}$ , immunis ab refractionibus. Post dies DCLXXXVII integræ revolutionis Martis, Die XXVIII Octobr. anni Mxcv H. xi M. xxx. post meridiem inventus est Mars in altitudine  $51^{\circ}$  in  $18^{\circ} 35' . 8$ , cum latitudine  $4^{\circ} \frac{1}{2}$  meridiana, sine parallaxis consideratione. Et rursus DCLXXXVII diebus ante, sc. MDXCII D. XXIII Ianuarij vesperi H. x habuit rursus latitudinem meridianam  $2^{\circ}$  minorum altus  $25^{\circ}$  gr. Denique subtractis alijs DCLXXXVII diebus, ut perveniamus in VII Martii anni MDXC, Mars die quarto Martii hora VII. in altitudine graduum  $14^{\circ}$ . visus est habere latitudinem  $3^{\circ} 20'$ . Meridianam. quæ major erat apparitura, nisi Mars in hac humilitate refractæ, nimisque alte apparuisset. Nam refractionis hujus altitudinis est  $3^{\circ} \frac{1}{2}$  minorum; de quibus circiter  $2^{\circ}$  cedunt latitudini, ut fuerit visa Meridiana latitudo  $5^{\circ}$ . Cum autem triduo anticipemus diem correspondentem cæteris, hoc quidem spacio temporis, accessu ad Nodum per gradus  $1^{\circ} \frac{1}{2}$ , deteruntur minuta tria de inclinatione, sed quæ in latitudinem conversa, paulo quid minus efficiunt, ut ita restent die VII Martii minuta  $2^{\circ} \frac{1}{2}$  latitudinis, & forte minus aliquid, si refractionis minor fuerit. nec enim constantissima est ejus quantitas.

Esto latitudo anno MDXC.  $1^{\circ}$  minutum, anno MDXCII.  $1^{\circ} \frac{1}{2}$  minuta, anno MDXCIII.  $2^{\circ} \frac{1}{2}$  minuta, anno MDXCv ad horam VI. minuta  $4^{\circ} \frac{1}{2}$ , ut hinc inde unius minuti peccatum fateamur in partes contrarias. Ostendetur hisce latitudinibus nobis inclinatio  $1^{\circ} \frac{1}{2}$  minorum, quæ poscunt sibi circiter  $40$  minuta distantia a Nodo. Hæc solummodo consensus causa.

Sed accuratius efficiemus quod volumus, per annum MDXCv. Nam cum XXVIII Octobris H. XII fuisset latitudo  $4^{\circ} \frac{1}{2}$  Meridiana, sequenti III Novembris, hora eadem, post dies VI, fuit latitudo  $19^{\circ} 45'$ . Borealis. Igitur diebus VI mutata est latitudo per  $24$  minuta. dictum igitur per  $4$  minuta. Cumque XXVIII Octob. H. XII fuerit eccentricus locus  $16^{\circ} 8' \frac{1}{2}$ , &  $4^{\circ} \frac{1}{2}$  minuta residua latitudinis, conficiantur die uno & octava parte, post quod tempus accedunt MARTI  $31$  minuta: Erit igitur Nodus in  $16^{\circ} 45' \frac{1}{2}$ , anno MDXCv Novembris initio.

CIRCA nodum alterum non ita crebræ fuerunt observationes. Sustit-



Sustinebit igitur solus annus MDLXXXIX fidem hujus operationis. Cum enim anno MDLXXXIX D. VI Maji Mars habuerit Boream latitudinem  $6\frac{1}{4}$  minutorum; confecit illa, ex analogia motus latitudinis ad dies præcedentes, diebus  $2\frac{1}{4}$ , Maji VIII hora XX: quando invenitur locus ejus eccentricus  $16.42. w.$  qui esset anno MDXCV  $16.47. w.$  nodi descendens, cum prius invenerimus ascendentem in  $16.45\frac{1}{4} 8.$  Nodi igitur anno MDXCV completo sunt in  $16.46\frac{1}{4} 8. w.$

C A P V T L X I I .

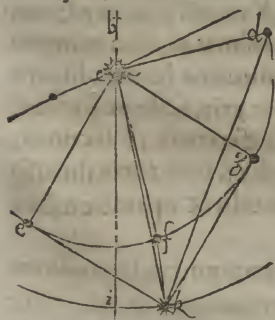
Examen inclinationis planorum.



ANNO MDXCIII D. XXV Augusti H. XVII M. XXVII. visus est Mars Soli oppositus in  $12.16. x.$  Die XXIII fuit latitudo  $6.7. 30.$  Die XXIV fuit  $6.5. 30.$  Die XXIX fuit  $5.52. 15.$  Igitur diebus V decrevit latitudo per  $13.15.$  Sed die uno ante oppositionem per 2. Ad hanc igitur analogiam, si die & hora oppositionis ponatur latitudo  $6.2.30.$  non dimidii scrupuli error erit.

Observatæ sunt hæ latitudines in altitudine Martis 22 graduum, quæ jam liberare censetur Fixas a refractione. Cum ergo fuerit anomalia coæquata  $166.36.$  distantia Martis & Solis fuit 138556, Terræ & Solis 100666. Hinc in *schemate capitis XIII*, si A Sol, B Terra, C Mars, & AB 100666, AC 138556, & EBC  $6.2.30.$  arguitur BAC *declinatio orbitæ ab ecliptica hoc loco*  $1.37.22.$  Ac cum sit nodus in  $16.43 8.$  hinc aufero  $12.16. x.$  Restat arcus  $64.27.$  Et ut sinus istius ad hanc inclinationem  $1.39.22.$  sic sinus totus ad  $1.50. 10.$  inclinationem limitis Austrini.

Sed quia locus paulo longius abest a limite, ut omnis suspicandi ansa præcidatur; age consulantur observationes extra situm acronychium, ubi Mars propior est limiti. Qua opera, unâ tradam etiam demonstrationem proportionis, quæ est inter inclinationem & visam latitudinem, universalius. Anno MDXCIII Die XXI Julij H. XIV. astronomice, visus est Planeta in  $17.45\frac{1}{4} x.$  cum latitudine  $5.46\frac{1}{4}$  Meridiana. Ad hanc vero horam invenitur locus eccentricus Martis  $20.1\frac{1}{4} w.$  Solis vero locus  $8.26. \Omega.$



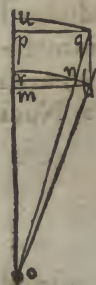
In *schemate presenti* sit EA in  $8.26. \Omega.$  KA in  $20.1\frac{1}{4} w.$  Erit EAK *commutationis vera angulus*  $11.35\frac{1}{4}$ . Sit etiam EK in  $17.45\frac{1}{4} x.$  Dico, ut est sinus AEK ad sinum EAK, sic esse sinum inclinationis ipsius K ad sinum latitudinis ejus visæ. Intelligatur enim inclinatio ipsius K linea recta ex corpore Planetae, perpendiculariter in eclipticam demissa. Erit igitur, ut distantia EK ad distantiam AK, sic sinus apparentiæ ipsius lineæ K ex A, ad sinum apparentiæ ejusdem ex E. At ut sinus EAK ad sinum AEK, sic distantia EK ad distantiam AK. Ergo ut sinus EAK ad sinum AEK, sic sinus apparentiæ lineæ K ex A. ad sinum apparentiæ ejusdem ex E.

Cc 2

Minor



*Minor nota est ex doctrina Triangulorum, & nominatim ex Numero XIV libri III Triangulorum LANDSPERGII. Major indiget probatione.*



*Sit ergo recta VO, ex cujus duobus punctis P & M erigantur duæ perpendiculares & æquales PQ & ML. & connectantur Q & L termini, cum puncto lineæ VO, quod sit O. Centro vero O, spacio OL, scribatur arcus, secans QO in N. & ex N demittatur perpendicularis NR in VO. Erit igitur ut PQ ad QO, sic RN ad NO. Sed ipsi PQ æqualis est ML. Ut igitur ML ad QO, sic RN ad LO. Est vero ML sinus anguli LOM, quo spectatur quantitas PQ vel LM de propinquo, ut sit LO, quæ est distantia brevior termini L, sinus totus. QO vero est distantia longior quantitatis ML, vel PQ termini scilicet Q.*

*Et RN est sinus anguli NOR, quo spectatur LM, vel PQ remotior, ut sit rursus NO, hoc est LO sinus totus. Ut ergo sinus apparentia de propinquo ad distantiam longiorem, sic sinus apparentia de longinquo ad distantiam brevior. Et permutatim atq; conversim, ut distantia brevior ad longiorem, sic sinus apparentia de longinquo ad sinum apparentia de propinquo. Et in præsentī negotio, adeoque universaliter, ut distantia Martis a Terra ad distantiam ejusdem a Sole, sic sinus latitudinis ad sinum inclinationis planorum. Et vicissim, ut distantia a Sole ad distantiam a Terra, sic inclinatio ad latitudinem. Quod erat demonstrandum.*

*Hæc cum sint certa, & cum lineæ per K signata apparuerit ex E 5. 46. 1/2 facta multiplicatione hujus sinus per sinum EAK, & facti divisione per sinum AEK, prodit sinus 3188, cujus arcus est 1. 49. 37. atque hæc est inclinatio ipsius puncti K, quanta appareret ex A.*

*Cum autem sit Mars in 20. 1. 1/2, Nodus in 16. 43. 8, & sic elongatio Martis a Nodo 86. 42: Ut igitur sinus hujus elongationis ad totum, sic sinus 1. 49. 37. ad sinum inclinationis maximæ 3200. Igitur hæc rursus ut prius prodit 1. 50. 2. in Austrum.*

*Pro inclinatione Boreali anno MDLXXXV Die XXXI Ianuarii sequente media nocte in altitudine Martis 53. fuit decrescens jam latitudo Martis 4. 31. Borealis. Fuit autem oppositio vera ante horas XVI. M. XLVI in 21. 36. 1/2. Tunc consentaneum est fuisse latitudinem 4. 31. 10. Cum igitur complementum anomalie coæquatae Martis fuerit 7. 6. 23. fuit ergo ejus distantia a Sole 166334, Solis a Terra distantia 98724.*

*Rursum igitur in schemate priore capitis XIII. si AC 166334, AB 98724, & EBC 4. 31. 10: prodit BCA 1. 40. 50. Qui ablatus ab EBC relinquit BAC 1. 50. 20. At quia 5 gradibus absumus a limite, limitis igitur inclinatio circiter 25 secundis major erit, scilicet 1. 50. 45. Prius Austrina inclinatio erat 1. 50. 8. Differentia 37 secunda, nullius momenti. Medium horum est 1. 50. 25. inclinatio justissima. quanta etiam supra cap. XIII. variis modis & operationibus inventa fuit, quos hic repetitos volo.*

*Hac jam inclinatione limitum usus, si computem latitudines Martis sub situm ejus in opposito Solis, invenio sic.*



Anno



P A R S Q V I N T A .

305

	Anno	Distantia Martis	Distantia Solis	Inclinatio	Visa latitudo.	Nostra tabula cap. XV.
1	1580	152976	98223	9.37.42	1.45 $\frac{1}{2}$ Bor.	1.40.
2	1582	162255	98233	1.36.6	4.3 $\frac{1}{2}$ Bor.	4.6 vel 4.3.
3	1585	166335	98724	1.50.3	4.30 $\frac{1}{2}$ Bor.	4.31 $\frac{1}{2}$ .
4	1587	164635	99641	1.25.42	3.37 $\frac{1}{2}$ Bor.	3.37 vel 3.41.
5	1589	157045	100860	0.23.20	1.5 $\frac{1}{2}$ Bor.	1.7 $\frac{1}{2}$ vel 1.12 $\frac{1}{2}$ .
6	1591	144774	101777	1.11.9	3.59 $\frac{1}{2}$ Auf.	4.1 $\frac{1}{2}$ vel 3.56.
7	1593	138556	100666	1.39.40	6.3 $\frac{1}{4}$ Auf.	6.2 $\frac{1}{2}$ vel 5.58.
8	1595	148817	89756	0.1.39	0.5 $\frac{1}{2}$ Bor.	0.8 circiter.
9	1597	159200	98203	1.19.17	3.20 Bor.	3.33.
10	1600	165406	98478	1.49.24	5.30 $\frac{1}{4}$ Bor.	4.31.
11	1602	166004	99205	1.39.35	4.7 $\frac{1}{2}$ Bor.	4.8 vel 4.10.
12	1604	160705	100359	0.52.9	2.18 $\frac{1}{4}$ Bor.	2.21 $\frac{1}{2}$ vel 2.26.

CAP.  
LXII.

In prima defuit observatio ad diem, ut vidisti cap. xv. In secundarium scrupulorum incertitudo erat in observando, quia interdum usi sunt altitudine poli 34.7, quæ fuit 34.5 $\frac{1}{2}$ . Tertia est nobis fundamenti loco. Quarta ad unguem consentit, si parallaxin negligas, per quam observata latitudo perperam corrigitur, ut sit 3.41, ut vidisti cap. xv. In quinta defuit nobis 2 scrupula: quæ potius abundant in observatione, ob refractionem, quia Mars non fuit altior 22 $\frac{1}{2}$  gradibus, ut habes cap. xv. In sexta agnoscas aliquantulum defectum duorum circiter minutorum. Sed refractionis quantitati non est tanta fides. Quid si namque illa duobus minutis fuerit auctior? Septima rursus fuit nobis fundamenti loco. Octava proculdubio vitiosam habuit declinationem, quia tunc hora viii, Mars in Meridiano non fuit. Armillæ vero, quibus observatur declinatio extra Meridianum, facilius fallunt, quam Quadrantes. Docet autem analogia circumstantium dierum, ut est cap. xv, latitudinem fuisse 0.5.B. quantum computavimus. Nona observatio non est fide digna. FABRICIANAM tamen latitudinem gr. 3.23. calculus ad diem x Decembris accurate examinatus fere assequitur. Dat enim 3.21 $\frac{1}{2}$ .B. Decima proxime calculum venit. Undecima exclusa refractione ad unguem respondet. Duodecima vix 2 scrupulis major est calculo. credo, quia in instrumentis meis tantum est vitii. Nam in quadrante fescubitali meo, duo minuta non facile discernuntur. Satis igitur præcise tenemus acronychias latitudines per omnem circuli ambitum: per hanc inclinationem i. 50.30. Examen vero reliquarum latitudinum, in observationibus extra situm acronychium, quæ crebræ inveniuntur hoc libro, relinquo diligentioribus.

C A P V T LXIII.

Hypothesis Physica latitudinis.

Cc 3

DICTVM



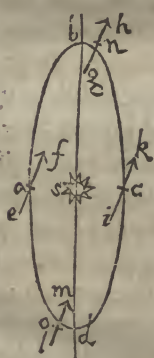


ICTVM est capite LVII, si diameter corporis seu globi Martii ponatur Magneticam vim obtinere, & porrigi in longitudes medias, atque in illo situ teneri sibi ipsi parallelos in omni ambitu, absolutam esse hypothesin Physicam eccentricitatis.

Hæc suppositio tanto est verisimilior, quod nunc etiam latitudinis ratio plane consimili speculatione expeditur: si nempe supponatur aliqua diameter latitudinis in corpore seu globo Martis, quæ porrigatur in locum limitum sub Fixis, & in hoc situ maneat sibi ipsi parallelos per omnem ambitum. Hujus virtutis ad illam proportio hæc est, quæ est in magnetibus nostris, directionis ad polum, ad vim ferri attracticem.

Illa quippe Solem appetit vel fugit: hæc Fixaram illa loca, sub quibus limites latitudinum conficiuntur, non appetit adnavigando vel fugit (quemadmodum nec magnes ad poli regionem adnatar, etsi liber natat) sed tantum versus illa, ut magnes versus polum, dirigitur.

Hanc vero directionem sequitur excursus Planetæ e plano eclipticæ ad latus utrumque, versus quod axis hic inclinationis, parte quæ in motu corporis præcedit, dirigitur. Sit  $CBA D$  ecliptica,  $A.C.$  Nodi,  $B.D.$  limites. Axis latitudinum in corpore Planetæ  $GNH$ ,  $EAF$ ,  $LOM$



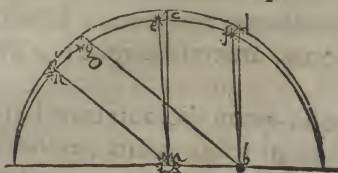
$ICK$ . Cum igitur ponamus hunc axem sibi ipsi æquidistare per omnem ambitum; fiet igitur, ut corpore a Nodo ascendente  $C$ , in limitem Boreum  $B$ , translato, axis hic corporis  $IK$ , qui initio & in Nodo  $C$ , quasi tangebat circulum circuitionis per  $CMAO$  imaginatum, denique in limitibus  $N.O.$  eundem ad angulos rectos secet, versus centrum mundi  $S$ , hoc est, versus Solem porrectus. & qui hætenus ob declinationem nonnullam ab itinere regio,  $CBA$ , prolectaverat corpus Planetæ, ut eodem, nempe in plagam  $N$  excurreret, quorsum præcedentem partem  $K$  verterat; jam in limitibus, inclinatus ad planum quidem eclipticæ  $CBS$  mansit (diximus enim, in omni situ manere sibi ipsi æquidistantem; semel itaque inclinatus ad planum eclipticæ, semper inclinabitur.) sed ab itinere ipso regio, hoc est a circumferentia illius plani  $CBA D$ , ipse in  $GNH$  constitutus, non amplius declinat. neque enim in adversum  $A$ , neque retro in  $C$  nuit; sed tantummodo ad latus, seu ad polum abnuit, quorsum iter illi non est. Igitur Planeta ultra  $B$  promotus, jam altera axis pars  $G$ , quæ in Meridiem vergit, præcedit, istoque pacto Planetam a Boreali inclinatione maxima  $N$ , per Nodum descendentem  $A$ , ad inclinationem maximam Austrinam  $O$ , perducit.

Atque hic inclinationis axis, quidam quasi remus est: quia quod nautæ remis præstant, ut ab una ripa in alteram trajiciant, hoc Planeta consequitur per hunc inclinationis axem, trajiciens a Borea in Austrum,



strum, & vicissim, flumine, hoc est specie immateriata Solis, per viam rectam *C B A D* incedente.

Quod Geometricam dimensionem attinet, nihil est opus verbis. Recta sibi parallelos, tractu rectilineo traducta, motu suo creat planum. Hic axis ipse est recta, & qua vergit ille (vergere autem, tractum præsupponit rectum.) hac & traducitur. Describit igitur planum. quod si continuetur, secatur sphaeram Fixarum in forma circuli magni, in schemate capitis *XIII. F E G H*: quia secatur eclipticæ planum



*D G* in centro mundi seu Solis *A*. Ut de eo tanto confirmator sis, perpende, sectiones seu Nodos, ut in schemate vides, esse in locis ex centro Solis *A* oppositis, experientia teste. vide cap. *LXI*.

Itaque cum planum sit, quod circumitur ab orbita Martis, ejus inclinatio ad planum eclipticæ regularis erit. Scriptis enim duobus circulis æqualibus, altero *D C* in plano eclipticæ, altero *F E* in plano orbitæ Martis, ex communi centro *A* Solis, hoc est, in una & eadem sphaera Fixarum, Soli concentrica: erit ut sinus *B D* arcus inter sectionem circulorum & quodlibet punctum circuli Martij, puta *D*, ad sinum totum, sic sinus inclinationis *D F* puncti *F*, ad sinum *C E*, inclinationis maximæ, *E* limitis. Ordinari vero eadem mensura declinationes omnium circuitus punctorum a plano eclipticæ, supra cap. *XIII*. probatum. est observationum ingeniosa tractatione. Itaque nulla potest afferri instantia nostræ hypothese.

Porro duæ quæstiones difficiles expediendæ sunt. Altera de conditione hujus declinationis axis, altera de axe ipso. Quæritur enim, naturalis sit hæc axis inclinatio, an rationalis, naturæ corporæ opus an angeli? Quæritur secundo, an idem numero sit axis inclinationis, cum axemagnetico, Solis appetente? & si diversi, quemodo in eodem corpore Planetæ globoso? Estque altera alteri implexa quæstio.

Naturalem penè credidissim, ob similitudinem ejus virtutis, quæ in Magnete naturalis & ipsa est: nisi accessisset & transpositio Nodorum succedanea, quæ omnino videtur opus esse rationis, si non discurrentis, at certe instinctæ. Nam æquidistantem situm manere, minus est mirum, & propius Naturæ, quam prius in negotio eccentricitatis. Illic enim ab axe virtuoso, Solem peti diximus: hic locum sub Fixis longissime distantibus. Illic vi hujus Magneticæ virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuisset, nec sibi ipsi mansurus æquidistans, nisi retineretur a vi animali, seu nuda, seu rationis quomodocunque capaci: Hic vi nostræ virtutis directoriæ ipsius, nulla necessitate virtutis animalis, aut ratiocinantis, sequitur ista æquidistantia axis. Nisi forte quis & hoc menti tribuet, quod diameter ista latitudines efficiens, Planeta in limiti-



CAP.  
LXIII.

bus collocato, directe in centrum Solis tendit, atque hoc pacto ex orbita Planetæ circulus magnus efficitur, & Nodi in loca ex Sole opposita rediguntur.

Quo argumento supra quoque; cap. xxxix. Planetæ asserui respectum Solis. Atqui non omnis respectus Solis arguit rationem comitantem. Illud sane verum, eum qui primum ordinavit motus cœlestes, hunc axem sic direxisse, ut Solem (in dicto situ) respiceret; & proinde consilio, summaque ratione usum esse. At iste respectus Solis retineri jam porro potest citra mentem, sola constantia magneticæ facultatis. Quietis enim similior est quam motui. materialis igitur, non mentalis.

Sola igitur variatio hujus inclinationis, quam dicimus translationem Nodorum successu seculorum, adhuc in causa manet, evincens vim motricem, plus quam Naturalem, seu corpoream, seu quales sunt virtutes magneticæ.

Et tamen utramque potius censuerim conjungendam, quam solam rationalem ponendam. Pareat vis magnetica; præsit ratio, illam gubernans, ut prius etiam capite LVII de virtute Solis appetente diximus.

Hæc quæstione sic expedita sequitur altera. Nam si virtus ista directoria, est ex Magneticis, corporeis, naturalibus; subiectum ejus erit corpus. An igitur fieri possit, ut eadem illa diameter, Solis appetens, vel ab eo fugiens, inclinatione sui ad eclipticam, etiam administret hanc declinationem Planetæ ab ecliptica? Si Nodi jungerentur apsidibus, limites longitudinibus mediis; omnino eadem esset diameter, & eccentricitatis & latitudinis administra.

Dictum enim cap. LVIII, diametrum quæ eccentricitatem causatur, porrigi in longitudines medias: dictum vero jam, diametrum quæ latitudinem causatur, porrigi in limites. Igitur si limites jungerentur mediis longitudinibus, utraque diameter eodem porrigeretur; itaque loco convenirent, nihilque prohiberet, quin tunc & eadem esse possent. At non conveniunt Nodi seu sectiones eclipticæ veræ in apsidibus. In Marte limes Boreus 12. gradibus est ante aphelium; in Jove præcise coincidunt limes Boreus & aphelium; in Saturno 24 gradibus Nodus sequitur aphelium; in Luna brevitate circuituum, omnia omnibus permutantur. Nodus enim nunc in apogæo est, nunc in longitudine media, nunc in perihelio. Cum igitur tempore & loco differant hæc duæ virtutes; sequitur, ut una non sint.

In uno tamen & eodem corpore Planetario residere utramque, ceu in toto, nihil impedit, nisi motus seu convolutio globi. Itaque si Planetæ moventur ut Luna, quæ non convolvitur, sed eandem nobis undequaque ostendit faciem, nihil impedit asserere, intextas esse mutuo virtutes utrasque, ut subtegmina sunt intexta staminibus. Tunc enim toto cor-

<sup>Cap.</sup>  
Aliud est, diameter quæ eccentricitatem causatur: aliud, diameter libratoria. Illa ætale quipiam est; hæc imaginaria, ad imaginandum illius effectus. Illa ubicunque consistat, porrigitur in perpendicularum lineæ apsidum, seu in locum longitudinum mediarum sub Fixis: hæc, ut cap. XXXIX dictum, semper in ipsum corpus Solis porrigitur.







CAP.  
LXIII,

Ac cum duorum circularum maximorum in schemate præsentis  $ML$ , &  $KH$ , poli  $F.G.$  &  $B.C.$  tantundem distent, quanta est declinatio eorum maxima,  $MK.LH$ : ergo poli Martis  $B.C.$  circa polos eclipticæ  $F.G.$  describent circellos spacio  $FB.C.C.$  i.  $50.25$ . sub quibus dicent polos sphaeræ Martiæ  $B.C.$  circumire in antecedentia, motus ea quantitate, quæ supra cap.  $XV$ . est expressa, infraq; cap.  $LXIX$  corrigetur.

## CAPVT LXIV.

## Examen parallaxium Martis per latitudines.



ST IGITUR cap.  $LXI$ . inventus uterque Nodus in locis præcise oppositis; mirabili consensu, & qui omnem parallaxin excludat.

Esto enim, ut sit Martis parallaxis saltem  $2$  &  $1$  minutorum, cum utrinque in opposito Solis fuerit, propior Terræ quam Sol, & distiterit prima vice anno  $MDXCV$ , a vertice circiter  $38$ ; secunda vice anno  $MDLXXXIX$  circiter  $66$ . Igitur anno  $MDLXXXIX$ , cum existimaretur in Nodo, fuisset adhuc fere  $2$  minutis in Septentrione. ergo adhuc uno gradu fuisset ante Nodum. Nodus igitur esset non  $16.46$ , sed  $17.46$ . Contra anno  $MDXCV$  habuerit  $1$  minutum parallaxeos. Ergo quo die existimabatur esse in Nodo ascendente, jam vere habuisset latitudinem  $1$  minuti. quare jam ultra Nodum  $30$  circiter minutis. Nodus igitur ascendens, esset non in  $16.468$ , sed in  $16.168$ . En Nodum descendentem in  $17.1$ , ascendentem in  $16.1$ , si vel minima parallaxi utaris. Concludamus igitur cum cap.  $XI$ . Parallaxin Martis diurnam, esse plane insensibilem: siquidem vera sit observatio utraque latitudinis intra  $2$  minuta.

Non dissimile argumentum parallaxeos nullius, nascetur nobis etiam ex cap.  $LXI$ . præmissa investigatione verissimæ planorum inclinationis, nisi quid refraçtio turbabit.

Esto enim, ut Mars habuerit parallaxin anno  $MDXCIII$  in altitudine  $22$  minutorum saltem  $2$ , anno vero  $MDLXXXV$  in altitudine  $53$  minuti unius. Minor ergo esset visa latitudo Austrina: minor igitur & inclinatio, quam Borea. At jam ante paulo minor apparet vel sine parallaxi, quantum observationis vitiolo, aut refractioni nonnulli in altitudine  $23$  tribui potest. Ergo parallaxi adhibita, observatio de majore errore inculcatur: & vicissim observatione stante, perimitur parallaxis: siquidem verum est, orbitam Martis ordinari in perfecto plano, quod planum eclipticæ secet in ipso centro Solis.

Sed



Sed multo certius idem evincitur ex latitudinibus observatis in reliquis sitibus acronychiis: iis præsertim, quas observationis conditio aut refractionis dubias non reddidit. Hoc cap. xv. dici cœptum, hucusq; perfici non potuit. Anno enim MDLXXXVII, cum Mars distaret a vertice 55 gradibus, si parallaxin habuisset 4 minutorum, latitudo ex 3.37 fuisset effecta 3.41. At capite LXI nihil ultra 3.37. inventum fuit. Anno vero MDLXXXIX, in distantia Nonagesimi gradus a vertice 64, si Martis parallaxis, ex Solis parallaxi horizontali 3 minutorum, fuisset 5  $\frac{1}{2}$  minuta; tunc Borea latitudo, pro observata 1.7 fuisset 1.12  $\frac{1}{2}$ . liberata parallaxi. At nos computavimus nihil supra 1.5  $\frac{1}{2}$ ; et si vitium 2 minutorum observationi obvenire potuit: ut si Mars in altitudine 22. adhuc refractionem passus, per 2 minuta altius justo in Borea apparuisset, quemadmodum & cap. LXI. & cap. xv. dictum. Anno vero MDCI, cum usurpata parallaxi inveniretur observata latitudo 4.10; neglectâ, 4.7  $\frac{1}{2}$ : nos computavimus 4.7  $\frac{1}{2}$ , præcise admodum. Sic anno MDCIV non assecuti sumus penitus quantitatem latitudinis Borealis observatæ. Igitur multo minus esse queremur eam, abstractione parallaxeos auctam.

HISCE tribus modis incertitudinem parallaxeos Martis evicimus, in sensibilitatem autem omnimodam, non omnino demonstravimus; eludente nos refractionis negotio, & interdum observationibus intra 2 vel 3 minuta non descendentibus. Itaque si quis Marti parallaxin latitudinis maximam 2 vel 2  $\frac{1}{2}$  minutorum tribuere velit, cum observata hæc BRAHEANA non magnopere coarguent. Accommodabitur enim & inclinatio, fietque 1.51.0.

## C A P V T L X V.

Inquisitio latitudinis maximæ utriusque plagæ,  
tam in conjunctione, quam in oppositione cum Sole.

**I**NCLINATIONE constituta, facile est & maximam latitudinem definire, idque gemina via. Nam aut quæritur maxima omnium seculorum; aut, quanta hoc seculo fieri possit. Et si parum differunt hodie utraque, cum limites sint medii inter apsidas Martis & Solis seu Telluris; nec illi ultra 54 gradus ab invicem distent; nec sit Solis seu Telluris insignis eccentricitas. Esto tamen, ut olim. jungantur apsidæ Martis & Solis, & unâ limites latitudinum Martis. & retineat ecliptica situm suum inter Fixas. Cum igitur in schemate cap. xlii. maxima Martis distantia AC



## DE MOTIB. STELLÆ MARTIS

tia AC sit 166465, minima Solis AB 98200, & BAC  $1.56\frac{1}{2}$ : hinc computatur Borea latitudo maxima in oppositione cum Sole  $4.29.10$ . Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol a Terra distat 1018000, attenuatur ad  $1.8.34$ . Sed Austrina latitudo, ex distantia Martis 138234, Solis 101800 computatur in oppositione  $6.58.24$ , paulo minor gr. 7. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol distat 98200, ad  $1.4.36$  extenuatur. Sin autem contraria ratione jungatur apogæum Solis perihelio Martis, prodit maxima Borea latitudo in oppositione  $4.44.12$ , in conjunctione  $1.9.32$ . Austrina in oppositione  $6.26.56$ , in conjunctione  $1.3.32$ .

Et hæc ita haberent, si olim apsidæ & limes conjungerentur; quod an futurum sit ante occasum totius Machinæ, incertum. Certe PTOLEMÆVS apsidibus & Nodis æquales motus tribuit; quod si esset, nunquam fieret ista conjunctio. Ac etsi hodie diversis motibus uti videntur; non sunt tamen veterum observata adeo certa, nec est differentia horum motuum, ne in hodierna quidem Astronomia, adeo magna, ut certissime concludere possimus, quot annorum myriadibus distent hujusmodi conjunctiones apsidum & limitum.

Ad nostrum igitur ævum revertamur, quod nos inter & PTOLEMÆVM extenditur. Atqui hic Geometricas determinaciones quærentem, multiplex ἀνυχία excipit.

Primum apsidæ Solis & Martis non sunt conjunctæ. deinde orbitæ Planetarum non sunt perfecti circuli. Itaque etsi trajiciamus novam lineam apsidum per centra circulorum Martis & Telluris, in schemate capitis LII per B. C: poterit tamen fieri, ut alibi quam in hac linea, contingat maxima propinquatio siderum.



Deniq; etsi constet de loco maximæ appropinquationis; locus limitis Borei & Austrini est alius. Ut limes est in  $16.50$   $\Omega$ . At recta BC per centra circulorum ejecta, porrigitur in  $24\frac{1}{2}$   $\Omega$  &  $\approx$  circiter; eodem nempe, quo BRAHEO porrigitur linea HF suarum apsidum, cui hæc nostra BC parallelos incedit, quippe bisecta utraque eccentricitate, AF in c, & AH in b.

Iamque eram electus medium inter  $17$   $\Omega$  &  $25$   $\Omega$ , scilicet  $21$   $\Omega$ : Sed me retinuit annus MDLXXXV, quo anno in  $21.36$   $\Omega$  observata fuit latitudo non plane maxima. Cum enim in nocte, quæ sequitur diem xxx Januarii, esset oppositio, die xxiv antecedenti observata est latitudo  $4.31$ , hæc tamen crescens; die vero xxxi Januarii, xvi horis post oppositionem, rursus fuit visa latitudo  $4.31$ . Apparet igitur, quod die xxiv, si fuisset oppositio illo in loco eccentrici, major inspectata fuisset latitudo, quam  $4.31$ , duabus de causis. primum, quia Sidus Terræ propius esset, quam extra situm acronychium. deinde quia remotior Mars ab apogæo fuisset & humilior.

Contin-



Contingat igitur maxima latitudo circa  $19^{\circ}$  ♉. ubi fuit Mars die xxiv Januarij. Cum igitur sit anomaliam coequatam complementum  $10^{\circ}$ : erit distantia Martis 166200, Solis 98670. Itaque latitudo maxima Borea circiter  $4.31\frac{1}{4}$ . Quæ in conjunctione Solis, cum is distat per 101280, apparet  $1.8.30$ .

Pro Austrina maxima latitudine, exhibet nobis anomalia Martis coequata  $17^{\circ}$ , distantiam 138420 circiter: & Sol in  $19^{\circ}$  distat 101280. Hinc colligitur maxima latitudo Austrina  $6.52.20$ . proxime; quæ in conjunctione apparet  $2.4.20$ .

## C A P V T L X V I .

Non semper in opposito Solis contin-  
gere maximos excursus ad  
latera.

**D**E LATITUDINE vero maxima, quæ contingere potest in unaqualibet periodo Martis, multo perplexius est negotium, certa loca ejus Geometrice definire: & involvit magnum illud paradoxum, quod inter observationes anni MDXCIII, TYCHONIS BRAHE manu, his verbis inculcatum reperi.

Consideratione dignum est, quod Mars circa decimam diem Augusti habuerit maximam latitudinem Austrinam; & postea decreverit; ita ut die xxiv in oppositione, quasi quarta parte gradus propior eclipticæ redditus sit, quod tamen Canones, etiam correcto latitudinis maximæ loco, in xviii Aquarii nequaquam exhibent, quomodocunque assumatur illic maxima latitudo: cujus rei causa studiose inquirenda venit.

Postea cum ad ipsum in Bohemiam venissem, & sæpius de latitudinum ratione quævissem: illeque mihi, Nodos in locis esse oppositis, & sectionem transire per punctum medii loci Solis, seu per centrum epicycli ejus (de quibus sequenti cap: LXVII.) aliaque multa recensisset: hac mentione commonefactus de hoc negotio, hoc inquit est mirabile, latitudines fieri maximas, ante vel post oppositiones cum Sole: cujus rei mentio facta est etiam supra capite xv.

D d

Causam



Causam quidem rei continet vera hypothesis latitudinis hac parte quinta stabilita: terminos vero maximarum latitudinum haudfacilius Geometrice inquisiveris, quam APOLLONIUS PERGÆVS inquisivit terminos stationum.

De punctis sta-  
tionum.

De punctis la-  
titudinum ma-  
ximarum.

Quemadmodum enim in hoc negotio stationum, nota quædam potest describi, qua noscatur locus stationum (est autem ista, quando linea visionis Martis, Terra eunte, parallelos manet sibiipfi); ex nota vero, sine multiplici calculo, locus stationis a priori demonstrari nequit, ob confusionem multarum causarum: sic etiam res habet in latitudine, quavis vice, maxima. Nam tunc quidem est latitudo maxima, quando distantia Martis a Terra crescit vel decrescit eadem proportionem, qua crescunt vel decrescunt lineæ inclinationum Martis: & augetur latitudo, quando proportio distantiae plus decrescit quam proportio linearum inclinationis, aut quando illa decrescit hæc contra crescit. Vicissim minuitur latitudo; vel quando plus crescit distantia Martis a Terra, quam lineæ inclinationis, in sua quælibet proportionem; vel quando distantia crescente, illæ minuuntur.

Hæc autem promiscue fiunt jam in oppositione, jam ante, jam post; prout oppositio vel in limitem inciderit, vel ante, aut post limitem.

Hæc ita sequi ex hypothesis hujus Operis, probant meæ Ephemerides. Anno MDCIV, circa xxv Feb. vel vi Martii, fuit maxima latitudo Borea, cum integro mense sequeretur oppositio. Vicissim xxvii Sept. vel vi i Octobris fuit maxima latitudo Austrina, cum Mars inter quintilem & sextilem Solis versaretur. Rursum fine anni MDCV fuit maxima latitudo Borea, Sole a quintili ad quadratum Martis eunte. Et vicissim anno MDCVI Julii fine, maxima fuit latitudo Austrina Sole in trino Martis versante. Anno vero MDCVII maxima Borea latitudo contingit paulo post conjunctionem Martis cum Sole.

CAUSA, cur hæc in veteri Astronomia mira videantur, potissima in hoc est, quod PTOLEMÆVS, cæterique hunc imitati, motus intricatissimos, inclinationum, deviationum, reflexionum, confinxerunt. Cum enim hæreret PTOLEMÆVS in epicycli imaginatione; primum atque vidit, in oppositione cum Sole, quando Planeta videtur, exire illum in plagam unam: statim conjecturæ indulgit, asserens, in conjunctione cum Sole, quando non videtur, exire in plagam alteram; aut in universum, contrarium ejus facere, quod videt illum in oppositione facere: scilicet ut aliqua esset compensatio & restitutionis æqualitas cohærentiaque cum Sole. Hoc vero non est observando verum invenire, sed falsa concepta imaginatione observationes confingere. etsi condonandum est illi, qui paucas habuit observationes. Vide de hoc & cap. xiv.

Sed age videamus, an calculus noster reddat latitudinem dici x Augusti observatam. Nam de xxi Julij & xxv Augusti ejus anni jam certi sumus. Quibus enim observationibus calculus nititur, easdem & præsentat.

Igitur



Igitur D. x Augusti H. xiii. M. xlv computatur eccentricus Martis locus in ecliptica  $2.41.18''$  x; Sol  $24.37.49''$   $\odot$ ; angulus ad Solem  $5.3.27''$ ; angulus ad Terram  $18.25''$ ; & Mars ex calculo in  $16.3. x$ , cum observatus sit in  $16.7. x$ ; & quia  $2.40.48''$  x, locus orbitæ, distat a  $16.43''$  x per  $74.2$ : Inclinatio igitur erit  $1.46.10''$ . Ex hac & duobus dictis angulis, methodo cap. lxii. tradita, invenitur latitudo visa  $6.21.14''$  duobus minutis etiam plus, quam habet observatio. Sed ne nobis insidietur anguli exiguitas, utamur (quod vult Methodus supra tradita) distantis veris Martis a Terra & a Sole, seu eorum loco, veris angulis. In schemate capitis xx vides differre CB, BA, ACL, LA. Et nostra methodus non dixerat ut CB ad BA, sed ut CL ad LA, sic esse sinum anguli LAB ad sinum anguli LCB. Sit locus eclipticus  $2.41.18''$  x, Martis sub  $\lambda$  puncto stantis;  $\kappa$  locus Soli oppositus  $27.37.49''$   $\approx$ . Ergo  $\kappa\beta$   $5.3.29''$ ,  $\beta\lambda$   $1.46.10''$ . Hinc, & ex  $\lambda\beta\kappa$  recto, datur  $\kappa\lambda$  vel CAL  $5.21.36''$ , cui respondet vera distantia l Martis ab A Sole. In triangulo igitur CAL, ex lateribus CA 101077 & AL 138261, & ex angulo jam invento, queratur LCA. qui invenitur  $160.33$ . Complementum ejus est  $19.27$ , cui respondet vera distantia l Martis a c Terra.



Jam igitur per hos angulos operationis, invenio lcb visam latitudinem  $6.19.10''$ . quam proxime eandem cum observata.

Præstat igitur hypothesis, hoc Opere constituta, hoc ipsum; cujus causam BRAHEVS diligenter inquirendam monuerat, quodq; antiqua Astronomia tanto apparatu præstare non potest. Præstat inquam hoc ipsa sua simplicitate, dum plano eccentrici datur inclinatio seu obliquitas constans, eaque varie augetur vel minuitur: non vere, sed ratione Optica, prout visus noster ad illam, aut in BRAHEO & PTOLEMÆO illa ad visum nostrum, appropinquaverit vel ab ea recesserit.

## C A P V T LXVII.

Demonstratur ex locis Nodorum, & inclinatione planorum MARTIS & eclipticæ, consurgere eccentricitatem MARTIS, non ex puncto medii loci SOLIS (seu BRAHEO, ex centro epicycli SOLIS) sed ex ipso centro SOLIS.





LTIMA primis respondent. Disputavi capite vi Physice, Negatis orbibus solidis, non posse eccentricitates Planetarum ab alio puncto quam ab ipso centro Solis consurgere. Demonstrationem rei Geometricam ex observationibus deductam distuli partim in caput xxii. xxiii. & lii. quibus locis me satisfecisse puto vel oculatissimis; partim vero jam expediā. Primum per loca Nodorum. Demonstratum est capite lxi, extracta Martis eccentricitate ex ipso centro Solis, sive quod idem est, observationibus acronychiis ex oppositione Planetæ cum loco Solis apparenti desumptis, Nodos cadere in partes, ex centro Solis oppositas, præcise admodum, id est, diametrum apsidum, & diametrum sectionis planorum eclipticæ & Martis concurrere, seu secare se mutuo in centro eodem, unde eccentricitas computatur; in centro Solis scilicet. Quæritur, si pro Solis motu apparente utamur medio motu, num & hinc Nodi futuri sint in locis, unde computatur eccentricitas, oppositis? Minime vero. Repetatur schema COPERNICANVM capitis vi. In eo sit jam  $\kappa$   $\delta$  linea limitum, in  $16\frac{3}{4}^\circ$   $\Omega$   $\mathcal{E}$   $\approx$  (non vero, ut cap. vi. linea apsidum in  $29^\circ$   $\Omega$ .) Ergo ipsi  $\kappa$   $\delta$  perpendicularis ex  $\kappa$ , erit diameter Nodorum. Atqui si pro apparenti Solis, utamur medio, tunc pro  $\kappa$  nobis offertur  $\beta$ , unde computatur eccentricitas. Igitur ex  $\beta$ , ipsi  $\kappa$   $\delta$  perpendicularis, qua sit  $\beta\gamma$ , cadet in loca, ex  $\beta$  præcise opposita, at non cadet in loca Nodorum; quia prior perpendicularis per  $\kappa$ , cadit in loca Nodorum, qua superior est ipsa  $\beta\gamma$ , spacio  $\kappa\gamma$ .





Lubet inquirere, quanti futuri sint anguli ad circumferentiam eccentrici, connexo puncto  $\alpha$  cum sectione ipsius  $\beta$  & eccentrici circumferentia. Cum igitur sit  $\alpha$  in  $16.45$  & ex supposito,  $\beta$  in  $5.45$  circiter: erit  $\beta$  &  $\alpha$  angulus  $41$ . cumque sit  $\beta$  &  $\alpha$  rectus, erit  $\alpha$  &  $\beta$   $49$ . Et cum  $\alpha$  &  $\beta$  sit eccentricitas Solis  $3600$ , qualium orbis Terræ vel Solis est  $100000$ ; ut igitur sinus totus anguli  $\alpha$  ad  $\beta$  &  $3600$ , ita sinus anguli  $\beta$  ad  $\alpha$  &  $2717$ . In eadem vero dimensione, qualium semidiameter orbis Telluris est  $100000$ , semidiameter orbis Martii ex cap. LIV. est  $152350$ . Qualium igitur semidiameter orbis Martii est  $100000$ , erit  $\alpha$  &  $\beta$   $1790$ , ostendens in sinibus angulum,  $1.1.33$ .

Totidem ergo gradibus & scrupulis debuisset Nodus evehens esse loco anteriore, deprimens posteriore, si male a me factum esset, quod pro  $\beta$  puncto PTOLEMAICO, COPERNICANO, BRAHEANO, elegi & centrum Solis. Vicissim observationibus ad medium Solismotum expensis, & sic assumpto puncto  $\beta$ , si male hoc fit, & si eligendum esset; oportet Nodum evehentem ex  $\beta$  inveniri loco posteriori, deprimentem priori, sic ut semicirculus Septentrionalis arcu  $2.3.6$  curtatus sit.

Videamus an hoc ita accidat. Capite igitur XI I trassee expensis observationibus, Mars anno MDXCV die XXVII I Octobris putabatur in Nodo fuisse. Tunc inventus est locus eccentricus, ex BRAHEANIS æquationibus, quæ nituntur puncto  $\beta$ , in  $16.48.8$ . Sic MDLXXXIX die IX Maji mane ponebamus Martem in Nodo alterò descendente fuisse. tunc computavimus ex iisdem BRAHEANIS æquationibus locum Martis eccentricum  $15.44.44$ . Fit igitur, quod dictum fieri debere. Vno gradu &  $\frac{3}{4}$  minutis minus est in semicirculo Boreali. Quod si accuratius, ut cap. LXI, inspiciantur observata, Mars die uno & horis XV serius in Nodum ascendentem incidit. Itaque ad locum eccentricum accedunt 50 circiter minuta, ut sic cadat Planeta in  $17.38.8$ , eccentrico motu. Igitur curtatio superioris semicirculi est  $1.53.4$  quam proxime æqualis computata,  $2.3$ .



Stat igitur omnino punctum  $\alpha$ , repudiatur  $\beta$ . Nam cur diameter sectionis planorum non secabit diametrum apsidum in centro, unde surgit eccentricitas, sicut supra? Quæ huius rei causa esset?

Eadem demonstrantur etiam per inclinationem planorum cap. LXI I. demonstratam, & per schema capituli XX.

Inventa ibi est inclinatio, hoc est angulus LAB, quo Borei limitis digressio ab ecliptica, ex A Sole spectatur,  $1.56.45$ . Angulus vero MAD, quo limitis Austrini digressio ab ecliptica spectatur ex A Sole, inventus est illi proxime equalis, scilicet  $1.56.8$ . Ex quo concludebatur, cum anguli ad A supra & infra sint æquales, & linea per A in B. D. loca limitum ecliptica educta, sit una linea (quia in uno plano ecliptica); igitur & lineam alteram, ex A in L. M. limites ipsos ejectionem, esse lineam unam, Et sic, quod sub Martis orbita comprehenditur, esse unum planum. At si

D d 3

non in



C. P.  
LXVII.

non in  $\alpha$  prioris schematis (quod est  $A$  in posteriori) sed in  $\beta$  (hoc est infra  $A$  posterioris) esset communis sectio planorum: connexis  $L. M.$  limitibus cum aliquo puncto linea  $BD$  infra  $A$ , esset angulus, quo spectatur ex illo puncto  $LB$ , minor; angulus, quo  $MD$  spectatur, major; duobus circiter minutis.

Verum est, si nobis libertas relinquatur statuendi parallaxin pro lubitu magnam, facile dilui hujus capituli argumentationes. At certum est ex documentis pluribus, non posse admitti parallaxin tam magnam, ut plane enervetur hæc demonstratio.

Cumque thema hujus capituli firmissime sit demonstratum cap.  $LII$ , possem convertere vela, sic ut non demonstraretur hoc thema ex negata parallaxi, sed expositione hujus thematis, quod propriam habet cap.  $LII$ . demonstrationem, negaretur parallaxis, ut cap.  $LXIV$ .

Vtrum facias, perinde est. Vtrumque enim thema habet alias etiam demonstrationes. Mihi hæc via primum occurrit, & placuit, ut consensum rerum ostenderem.

## CAPVT LXVIII.

An inclinationes planorum Martis & eclipticæ, eadem sint hoc nostro & PTOLEMÆI sæculo.

Vbi de eclipticæ latitudinibus, deque inæquali Nodorum circuituione.

**D**ICITUR est capite  $xiv$ , in unaqualibet periodo Martis, obliquitatem seu inclinationem plani Martii ad planum eclipticæ manere Fixam. Oritur vero dubitatio, an omnibus sæculis eadem sit, & fixa, hæc obliquitas. Causa dubitationis hæc est.

De motu  
Fixarum lati-  
tudine.

Demonstravit BRAHEVS tomo primo Progymnasmatum fol. 233. stellarum Fixarum latitudines hodie esse alias, quam tempore PTOLEMÆI: hoc discrimine, quod stellæ Boreales circa Solstitium æstivum auxerint latitudines, Australes eas diminuerint: & vicissim, circa Solstitium hybernum, Boreales stellæ diminuerint, Australes auxerint latitudines: Ab his terminis, quo magis versus æquinoctialia puncta itur, hoc minorem accidisse latitudinis variationem, adeoque proxime ipsa puncta æquinoctialia plane nullam. Hanc nostri temporis experientiam, ad nostra principia cap.  $LXIII$ . constituta sic accommodabimus.

Sphæram Fixarum immenso intervallo supra Planetas elevari constat: itaque eandem & liberam esse convenit ab iis motibus, qui Planetis insunt. Id quidem COPERNICVS simpliciter ponit, Fixas omni plane



plane motu de loco in locum esse liberas, & sic vere Fixas iisdem perpetuo locis.

CAP.  
LXVII.

Cum autem ecliptica sit circulus in sphaera Fixarum maximus, sub quo Sol nobis ex Terra perpetuo apparet, quemque is annuatim percurrere videtur: sive Soli sive Terræ competat motus iste; utrinque uni ex Planetis competit: ut ita Fixæ non ipsæ in se habeant eclipticæ causam, sed tantum propter motum annum sive Solis sive Terræ circa centrum Mundi.

Ecliptica quid sit

Ac cum inveniatur ecliptica sedes suas sub Fixis mutasse: non igitur Fixæ ab ecliptica sed hæc a Fixis recessit.

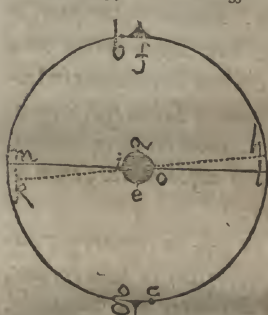
Eclipticæ trans-  
poni ad alas  
Fixas.

Causam translationis hujus exhibent proculdubio principia nostra capitis LXXII. siquidem sana sunt.

Causa motus  
eclipticæ.

Cum enim Sol gyratione rapidissima intra suum spacium, quod COPERNICO centrum Mundi est, Planetas ciat per speciem emissam; erunt hujus gyrationis certi poli.

Esse aliquam  
eclipticam  
mediam.



In schemate ultimo capitis LXIII. sit corpus Solis  $IO$ , poli conversionis  $A.E.$  quibus in Sphaera Fixarum supereminent puncta  $F.G.$  Circulus igitur maximus corporis Solaris convoluti  $IO$  ordinabitur sub aliquo circulo maximo Fixarum, qui sit  $ML$ . Qui cum sit proculdubio unus & idem sub Fixis, polis  $F.G.$  constantibus, sic exigente dignitate ejus corporis, quod motum primo ceteris infert: Planetae tamen inveniuntur diversos et ad se mutuo inclinatos obire circulos, iis naturæ principis, quæ sunt explicata capite LXIII.

Proculdubio igitur diversi Planetarum omnium circuli respiciunt hunc circulum Regium  $ML$ , à conversione corporis Solaris circa suum axem  $AE$  descriptum: & adhuc quilibet tuebitur inclinationem constantis quantitatis; translatitiam tamen, quia experimur Nodos transferri.

Cum igitur & ecliptica sit unus ex Planetariis circulis, quippe Solis vel Terræ; consentaneum est, & hanc habere quandam inclinationem ad circulum regium  $ML$ , à circulo maximo corporis Solaris  $IO$  inter Fixas descriptum. Quid enim causæ sit, cur ceteri Planetae, alius alio declinet, sola ecliptica, Solari vel Terrestris itineri superstans, præcise cum hoc circulo Regio  $ML$  coincadat?

Sit ergo concessum hoc, eclipticam proprie sic dictam inclinari ad regium illum circulum Solarem; eaque representetur nobis per circulum  $KH$  inter Fixas delineatum; sintque ejus poli  $B.C.$  His obtentis, facile occasionem invenimus, quam mutantur Fixarum latitudines; quippe quæ ipsa vocis ratione, ab ipsa vera ecliptica computantur; non ab illo circulo regio Solari, hæcenus cæco. Nam ecliptica vere & proprie sic dicta (quod tantum sub illa linea contingant eclipses, sub qua Sol incedit) intersectiones seu Nodi communes cum illo circulo  $ML$ , quem mediam eclipticam dicere possemus, transferentur non minus quam Nodi ceterorum Planetarum: obliquitate tamen maxima  $MK$  vel  $LH$ , quam metitur distantia polorum  $F.B.G.C.$ , constante & fixa manente, ut & in ceteris Planetis. Nimirum, si centris  $F.G.$ , spaciis  $F.B.G.C.$ , constantibus, cir-

Ex positione  
mutabilis eclipticæ  
scilicet cui omni-  
nem v. r. r. r. r.  
tem deprehendit  
sam in n. uta-  
tione latitudi-  
nis Fixarum.



CAP.  
LXVIII.vbi se mutuo  
fecerit eclipti-  
ca vera & me-  
dia.Probabilis in-  
quisitio eclip-  
ticæ mediæ.Aliud argumē-  
tum pro eclip-  
ticæ mediæ.

celli scribantur, in quibus polos eclipticæ B. C. circumire ponamus: tunc omnino & circulus KH, sedes pristinas in sphaera Fixarum FMG, deferet, facietque successu seculorum, ut ubi olim limitem Boreum egit, prope easdem Fixas tandem limitem Austrinum collocet. In brevi vero seculorum numero sic erit. Limites K. H. non longe a Fixis suis progressi, insensibili aliquo variabunt earum latitudines. Nodi vero aequali itinere progressi a suis Fixis, evidentius suarum Fixarum mutabunt

latitudines: quia sinus inclinationum in fine quadrantis, circa limitem, insensibili, in principio vero circa Nodos, valde sensibili differentia crescunt.

Hinc quia circa æquinoctia nulla sentitur mutatio latitudinum Fixarum, circa vero solstitia satis notabilis, colligimus recte, Limites latitudinum eclipticæ esse circa æquinoctia, Nodos circa solstitia. Erunt igitur puncta K. H. signa æquinoctiis propinqua. Similiter colligitur & hoc: cum eclipticæ vera pars Borealis fugiat a Borea, quippe crescentibus latitudinibus Borealibus in Geminis & Cancro; Boreum igitur limitem eclipticæ, aut in Libra esse, progredientibus Nodis, aut in Ariete, retrocedentibus iisdem, quod est verisimilius. Nam & Luna Nodi retrocedunt, annis XIX Zodiacum absolventes; cum apogæum progrediatur, annis VIII  $\frac{1}{2}$  eundem absolvens.

Cumque apogæum Solis, seu perihelium Terræ, sit in  $\gamma \frac{1}{2}$  ♎; quare per caput LVII, diameter virtuosa, eccentricitatem causans, porrigitur in Solis corpus, Terra in  $\gamma \frac{1}{2}$  ♎ versante. At per caput LXIII etiam diameter illa virtuosa, qua latitudinem causatur, porrigitur in Solis corpus, Terra in limite versante, qui est per hoc caput LXVIII in Ariete. Ergo per idem caput LXIII, utraque virtus potest effici ab eadem corporis Telluris diametro. Hinc licet ratio cinari probabiliter, in  $\gamma \frac{1}{2}$  ♎ & ♈ coincidere circulum hunc cœcum seu eclipticam mediam cum vera nobis nota.

Quod si omnium Planetarum aphelia ordinarentur in uno circulo maximo, possemus dicere, illum ipsum esse, quem hic quærimus. quippe tunc de omnibus Planetis verum esse posset, Nodos (ut hic in Telluris circuitibus) competere in apsidis: itaque utramque varietatem, & eccentricitatis in altum, & obliquitatis in latum, ab eadem diametro virtuosa effici. quo pacto magnis difficultatibus, quæ nobis capite LXIII, relictæ sunt, liberaremur.

Et quidem apogæa Solis, Martis, Jovis, Saturni, consentiunt medio-criter. Omnium enim trium superiorum aphelia sunt in eodem semicirculo, & simul in eadem plaga Septentrionis. Itaque in Libra esset veræ eclipticæ limes Austrinus, & Boreus in ♎, quod congruit superioribus.

Sed differenda est plenaria hujus rei consideratio, usque dum omnium Planetarum motus ad veram & nobis cognitam eclipticam examinati fuerint.

Porro huic opinioni de latente aliquo regio circulo, ex Sole inter Fixas propagato, testimonium præbet, ipsa etiam vulgo usitata obliquitas eclipticæ.



tas eclipticæ, quæ ab æquatore computatur: quam rectius diceremus latitudinem æquatoris ab ecliptica. Est autem æquator circulus maximus corporis Telluris, medius inter polos conversionis diurnæ Telluris circa axem suum. Et tribuitur idem æquatoris seu æquinoctialis nomen etiam illi tractui spheræ Fixarum, qui quolibet sæculo æquatori terrestri superstat. Idem polorum nomen, punctis Fixarum iis quæ polis Telluris quovis sæculo superstant. Hic igitur axis, & circulus maximus inclinatus est ad eclipticam, aliis sæculis aliter. Quanto enim hodie maior est Borea latitudo Fixarum in Cancro, Australis in Capricorno, tanto minor est hodie latitudo æquatoris ab ecliptica, quam olim, quia in Cancro & Capricorno obliquitas hæc est maxima. Olim quidem erat  $23^{\circ} 51' \frac{1}{2}$ : hodie est  $23^{\circ} 31' \frac{1}{2}$ . differentia  $20'$ . quanta est & mutatio latitudinis Fixarum.

Est autem consentaneum, circulum æquatorium cum axe suo & polis, perpetuo æquali & fixo spacio declinatorum fuisse a polis eclipticæ hujus  $\text{HK}$ , si ecliptica vera præcipuus esset circulus mundi. Quia vero ecliptica mutata, hujus etiam axis, (& una æquatoris, cujus est iste axis) inclinatio ad eclipticam variata est, ut quantum ecliptica a Fixis in Cancro recessit, tantum ad æquatorem accesserit: igitur æquator ad alium aliquem circulum videtur tueri inclinationem constantem. Magnam igitur causam, magnam dignitatem hujus cœci circuli esse oportet. Itaque omnibus verisimilitudinibus confurgit nobis circulus aliquis regius  $\text{LOM}$  medius inter Planetarum circulos, ad quem omnes Planetæ & hic etiam Mars tueatur inclinationem constantem.

Nec debet nos turbare Lunæ exemplum, cujus est ad eclipticam, non vero ad alium aliquem circulum maximum, & olim, & hodie transposita eclipticæ, constans inclinatio  $5^{\circ}$  graduum. Inter Lunam enim & Planetas cæteros ingens est discrimen. Cæteri orbes centrum mundi ambeunt. Lunæ orbis solus (ut crasse loquar) est extra centrum, & transportatur de loco in locum. Illi communiter Solem circummeunt, Luna Tellurem. Illorum eccentricitates totæque theoriæ longitudinis & latitudinis a Sole confurgunt, Lunæ a Tellure mobili. Illos Sol in circulum rapit, Lunam Tellus. Quid mirum igitur, si Luna latitudinum suarum limites, ad eclipticam luxatilem  $\text{HK}$ , sub qua Telluris est circulus, constantes tuetur; cæteris Planetis hic ad alium aliquem circulum invariabilem, ut  $\text{LOIM}$ , respicientibus? Itaque nihil nos Luna debet impedire, quo minus hoc credamus.

Hoc igitur recepto, Martis orbitam constanter inclinari ad circulum aliquem sub iisdem semper Fixis constantem ut  $\text{LOIM}$ , sequitur, eandem Martis orbitam aliis sæculis aliter inclinari ad eclipticam  $\text{HK}$ , ut quæ aliquibus sui partibus Fixas pristinas deferit, & ad alias transit. Hoc tamen sic sequitur, si recipiamus, Nodos Martis & Nodos Telluris, hoc est sectiones, quas faciunt hæ orbitæ cum illo circulo cœco  $\text{LOIM}$ , non iisdem semper intervallis in cœlo circumferri, sed alios alios esse celeriores. Hujus rei genuinum exemplum jam positum est.

Dum

Inclinationes  
Planetarum Martis  
& eclipticæ  
an variantur.







Nam & ipsius præcessionis æquinoctiorum hinc aliqua nascitur anomalia, cujus negotium huic plane simile est.

DIXI QUID sit consentaneum principiis, hoc Opere constitutis, & quibus hypothesibus possit hoc præstari, ut inclinationes planorum aliis sæculis sint aliæ. Videamus nunc observata PTOLEMÆI. Cum enim Martis latitudo Borea sit cum corde Leonis, Fixa Boreali; Austrina cum stellis Capricorni Australibus; consentaneum est, idem accidisse latitudinibus maximis Martis, quod stellis illis, ut utraque creverit, quia illorum latitudines creverunt, nempe Boreales circa Solstitium æstivum, Australes circa hybernium.

PTOLEMÆVS igitur maximam Martis Borealem latitudinem observatam ait 4. 26. quæ hodie est 4. 32. Confirmat igitur hîc nostram opinionem; quia latitudinem maximam 12 scrupulis minorem exhibet hodierna, nodis in eadem cum hodierna proxime distantia ab aphelio permanentibus. At contra latitudinem Austrinam facit 7 proxime graduum, cum & hodie tanta esse possit, scilicet 6. 52  $\frac{1}{4}$ . Igitur per ejus observationes in suspenso relinquimur. Nam quod hæc 12 minuta attinet in latitudine Boreali, sciendum, ejus instrumenti partes minimas valere 10 minuta, & plerunque ab ipso unius hujusmodi partis quantitatem in errore poni. Et inter Græcas notas, quæ 26 & quæ 46 minuta significant, exiguum & lubricum est discrimen, sæpe neglectum ab interpretibus; etsi Arabs hic vertit 26.

Nihil præterea extat in PTOLEMÆO, quod nos manu ducere possit, ad judicandum de statu antiquo harum rerum. Nam observatio capite sequente LXIX examinata erroris arguitur. Cum igitur destituamur idoneis observationibus antiquitatis, cogit nos ipsa rei conditio, hanc de motu Nodorum disputationem, ut multa alia, relinquere posteritati; siquidem Deo placuerit justum humano generi spacium temporis in hoc mundo indulgere, ad residua ista perdiscenda.

## C A P V T LXIX.

Consideratio trium PTOLEMAICARVM  
observationum: & correctio motus medii,  
motusque aphelii, & Nodorum.

**E**X ANTIQVITATE omni, observationes stellæ Martis non plures quinque ex consignatis supersunt; & una antiquissima ab Aristotele conscripta, qui Martem a Lunæ dimidiatæ parte obscura tegi vidit. At nec annus nec hora diei addita. Inveni tamen longissima inductione per annos 1, ab anno quindecimo ad finem vitæ Aristotelis, non potuisse esse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante CHRISTI vulgarem epocham CCCLVII, cum Aristoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio constat.

Secundam observationem a Chaldaïs ha-

CAP.  
LXVIII.  
De inæquali-  
tate præcessio-  
nis æquino-  
ctiorum.



dæis habitam PTOLEMÆVS nobis conservavit, quæ facta est anno ante Christum CCLXXII D. XVIII Januarii mane, cum Mars Borealem in fronte Scorpii occultavit. Rursum hic nulla horæ certitudo addita. Reliquas quatuor PTOLEMÆVS ipse habuit, dimensus astrolabio sidus Martis ad Fixas; recenset tamen solum locum sub zodiaco, sub ipsum articulum oppositionis Martis cum medio motu Solis.

Ex observationibus tam paucis rerum maximarum argumenta capienda sunt: aut si non possunt, imperfecta relinquenda Astronomia. Primum enim per quatuor observationes PTOLEMAICAS, epocha motus medii, ad Fixas relati, PTOLEMÆI tempori competens inquirenda, & ex ejus cum hodiernis collatione ipse motus medius est limitandus. Deinde per observationem Chaldaicam videtur inquiri posse, an vere eccentricitas Solis olim major fuerit quam hodie. Denique & per hanc & per Aristotelicam, si tempus sciretur, de Martis latitudine ad illa tempora, periculum fieri posset.

Quam vero viam insistemus per DEVM immortalem! cum nihil pene habeamus a PTOLEMÆO, quod non jure prius in controversiam vocare possimus, quam ad justam subtilitatem nobis utile fiat.

## I.

Primum ad exposita tempora prodit motum Solis medium ex calculo, qui nititur observatione æquinoctiorum & solstitiorum. Principium Arietis Sol detegit, non digito ad locum intenso, sed cæca conjectatione temporis. Nam id dicimus esse principium Arietis, quod Sol tenuit, quando visus est dies noctibus æquare. Quid si PTOLEMÆVS in tempore aberrasset? Conjecturis non caremus. Primum enim non prodit modum observationis. Opto ut observaverit altitudines Meridianas, ex quibus inductione facta momentum ingressus Solis in Boreale hemisphærium citra errorem habetur. At quid si ipse observaverit in ARMILLIS ALEXANDRINIS, ubi ei potuit nocere refraction, cujus manifesta indicia ipse prodit, dum ait in illis ARMILLIS observatum esse eodem die bis æquinoctium? Ipse vitio instrumenti transcribit; ego vitium ex refractione ortum suspicor.

Esto tamen. observaverit per Meridianas altitudines. Alia suspicio se summa vi invito ingerit, quod æquinoctiorum momenta a PTOLEMÆO prodita intra sesquidie non consentiunt, analogiæ præteritarum HIPPARCHI, & sequentium ALBATEGNII & BRAHEI observationum, quæ omnes in unam æqualitatem conspirant. sola PTOLEMAICA æquinoctia exorbitant. Quæ res multis perplexissimis de cælo opinionibus occasionem dedit, motusque trepidationis & librationis peperit: qui omnes evertuntur, deprehenso, quod consecutæ PTOLEMÆVM observationes cum vetustissima HIPPARCHI ad æqualitatem constanter consentiunt.

Tuetur se tamen ipse PTOLEMÆVS consociatione vernalium æquinoctiorum cum autumnalibus. Nam si instrumenti vitio factum esset, ut postridie verum pronuntiaverit æquinoctium, cum pridie fuisset; autumnæ-

Quomodo Astronomi investigent initium Zodiaci sive eclipticæ.

Suspecta observatio æquinoctii Ptolemaica.

Difficultas in recipienda die æquinoctii a Ptolemaico prodita.

Pro observatione diei æquinoctii Ptolemaica.



autumnale pridie pronunciatum fuisset, cum postridie competeret. Ita erepto biduo ex longitudine æstatis, magna fuisset secuta mutatio eccentricitatis Solis, quam tamen relinquit per sua observata, quanta ab HIPPARCHO fuerat inventa. Itaque nihil restat, quam ut fidem PTOLEMAEI secuti credamus iuste observatum tempus, quo o stetit in v initio.

## II.

Facto principio, & obliquitate eclipticæ per observationem inventa, nihil est negotii, per quotidianas Solis declinationes, pronunciare de vera ejus elongatione a puncto, quod Sol tempore dicto æquinoctii tenuit, quodcunque illud aut in quacunque sphaera statuatur. Nam alii alias huic negotio sphaeras deputarunt, cum post octavam & nonam a PTOLEMAEO constitutas sphaeras, alii decimam, recentissimi undecimam & duodecimam, vanissimis speculationibus constituerint; quam πολυπραγμοσύνη BRAHEVS vehementer increpuit. At quid in earum locum substituere cogitarit, mihi nunquam dixit, nec scriptum reliquit ullibi. COPERNICVS quidem (ut vulgus judicat) scite & festive, (ut EGO) sapienter fecit, qui oculis a cælo deductis, quæsit id punctum in ipso globo Telluris, cui in Fixarum sphaera punctum quolibet sæculo certum supereminet, ut cap. LXVIII. dictum. Sed hujus loci non est prolixius ista discutere.

## III.

Sequitur demonstratio æquationis, quæ nititur Solis ingressibus observatis in principia cardinalium signorum. Æquatione enim ab apparenti loco Solis subtracta vel addita, constituitur medius Solis motus ab illo puncto, quod Sol æquinoctii tempore obtinere visus est. Rursum hic de æquationis quantitate major est dubitatio, quam prius de æquinoctio, vel principio zodiaci. Nam hodie illa æquatio minor apparet 20 minutis, quam quantam HIPPARCHVS demonstrasse sibi visus est, PTOLEMAVSQUE retinuit. Nec est causa satis iusta, cur dicamus, hodie aliam esse orbium proportionem quam olim. Affirmatum enim maximi momenti, eget firmissimo testimonio, quo caremus. Nec enim observata illa tam possunt esse accurata, præsertim circa ingressum in  $\varpi$  &  $\gamma$ . Quod si substituamus PTOLEMAEO æquationes hodiernas, non mutabimus ejus observationes tanto, quod observando se comprehendere PTOLEMAVS ipse fateatur: & quo majus aliquid noceri potuit PTOLEMAICIS observationibus, ab ipso refractionum negotio. Nam possumus diem observati æquinoctii PTOLEMAICI certam fateri, horas interim aliquot illius diei in incerto ponere: ubi vernalium & autumnalium æquinoctiorum societas sese non ita defendit, contra parvum hunc errorem, de quo agimus, ut prius contra illum magnum.

Sane fuisse æquationes ævo PTOLEMAEI æquales nostris, arguit constantia modernorum. Nam fere idem est, quod hodie BRAHEVS, & quod ALBATEGNIVS quodq; ARZACHELANTE aliquot sæcula invenerūt.

Cum igitur suspicio sit, vitiosam esse Solis æquationem, qua PTOLEMAVS utitur, ex vitiosis apparentibus locis Solis deductam, nec ad me-

E c

dii nec

CAP.  
LXIX.

Quomodo per  
observationem  
adductus lo-  
cus Solis in zo-  
diaco, quamvis  
incognito situ  
zodiaci inter  
Fixas,

Theoria octavæ  
sphaera diffi-  
lis capta apud  
veteres, & in-  
constans:

Facilis apud  
Copernicum.

Æquationes  
Solis an olim  
maiores?

Hodie æqui-  
noctii Ptole-  
maici esse in-  
certam.



CAP.  
LXVIII.

dii nec ad apparentis Solis oppositum, Mars a PTOLEMÆO, citra erroris aleam, deductus est.

Consolatio tamen hæc est, quod nobis apparenti Solis loco opus est, cujus comprehensio præcedit.

Bona cum gra-  
tia Ptolemai-  
carum obser-  
vationum re-  
sineri hodie-  
nas æquatio-  
nes Solis.

Possumus autem incedere via gemina: aut ut PTOLEMÆO credamus de æquinoctiis, aut ut ex modernis æquationibus, correctionem PTOLEMAICIS hanc adhibeamus, ut verum æquinoctium tribus horis fuerit serius, autumnale totidem maturius, quam est a PTOLEMÆO annotatum; itaque utrinque in declinatione Solis fuerit erratum 8 minutis. Sane instrumenta PTOLEMÆI subtiliora non fuere, quam quorum minimæ particulæ 10 minuta valebant. Et collocat HIPPARCHVS unam hujusmodi particularum in dubio. Qua de causa & tempora, quibus moratur Sol in quadrantibus zodiaci, non præcisius expressa fuere, quam quadrantibus, dierum. Et hæc de vera æstatis hyemisque longitudine.

## IV.

Locum apogei  
Solis Ptole-  
maicum intra  
multos gradus  
non esse cer-  
tum.

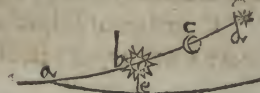
Quid vero nunc dicemus de ingressu Solis in Cancrum & Capricornum, unde apogæum, & ipsa æquationum dispositio depêdet? quam facile unus diei quadrans potuit vernali decedere zodiaci quadranti, accedere autumnali? cum ingressus Solis in Cancrum insensibilis plane sit. Neque sane persuaderi possum, HIPPARCHVM & PTOLIMÆVM, in ipsum hujus ingressus momentum respexisse, neglectis punctis intermediis. Credo facilius, sedulos fuisse per totam ætatem, in notandis Solis declinationibus, semperque duas æquales, ex utroque latere Solstitii, comparasse invicem, & tempus inter æqualium declinationum momenta intermedium, pro vero ingressu Solis in Cancrum sumpsisse. quo pacto, si vicinis Solstitio locis comparatio fuit instituta, parum quidem erroris, tantum tamen committi potuit, quantus est unius diei quadrans, in quo abeunt minuta 15 de motu Solis. Igitur etsi certissima essent æquinoctia; potest tamen circa Solstitia in partes alternas deesse vel abundare in loco Solis quarta pars gradus, & apogæum tunc octo gradibus antè vel postè incidere. Hactenus de motu Solis.

## V.

Loca Fixarum  
Ptolemaica in  
Zodiaco non  
sine suspitione  
erroris 20 cir-  
citer minuto-  
rum.

\* A punctum  
æquin. & i co-  
cum. B Sol, C  
Luna, D Fixa;  
visibilia; E de-  
clinatio Solis.  
AB habetur  
per observatio-  
nem ipsius B E  
tempore Meri-  
diano commo-  
distime BC ha-  
betur per in-  
strumenta de  
die, CD per in-  
strumenta & de nocte Compositis igitur AB, B C, A D, tandem habetur A D elongatio Fixæ ab A, cetero prius pun-  
cto, quod jam tandem patet, postquam ad D Fixam est alligatum. Folia Planete observando ad Fixam alligan-  
tur, & sic scitur eorum elongatio ab A principio zodiaci.

Jam quod Martis ipsius observationes attinet, etsi demus astrolabio certissime collimasse PTOLEMÆVM ad Fixas: tamen adhuc non constat certius de loco Martis in Zodiaco (ut in quo prius & locum Solis consideravimus) quam de ipsarum Fixarum locis: & si commisit PTOLEMÆVS errorem in assignando Fixæ, gradu elongationis a puncto æquinoctii, idem error committeretur in pronunciando Martis loco. Atqui ne Fixarum quidem elongatio a Sole (& sic a puncto Arietis, a quo scitur Solis elongatio per declinationem) caret suspitione erroris. Ecce enim & modum inquirendi & argumentum erroris. Anno 11 Antonini inquisivit illam PTOLEMÆVS per Lunam dichotomon. Lunæ enim a Sole, cordis Leonis a Luna, elongationem cepit astrolabio. Data \* igitur





tur Solis elongatione a puncto æquinoctii, datur & Fixæ ab eodem elongatio. Jam in dimetienda elongatione Lunæ a Sole, error videtur commissus dimidii gradus. Nam Sole occidente fuit cœpta mensura. Sol vero occidens per refractionem videtur altior justo, dimidio circiter gradu. Minor ergo justo apparet elongatio Lunæ, & sic etiam cordis Leonis a Sole, aque æquinoctio. Videtur igitur addendus locis Fixarum tempore PTOLEMÆI dimidius gradus.

Ergo quando PTOLEMÆVS putavit Martem (cum Fixis observando connexum) esse in opposito medii loci Solis, jam vere fuisset dimidio gradu ultra hunc oppositum. Cum igitur a PTOLEMÆO quatuor observata loca Martis commemorantur ista: 21. 0 P. 28. 50 Q. 2. 34 P. 1. 36 P. nobis assumenda essent ista: 21. 30 P. 29. 20 Q. 3. 4 P. 2. 6 P. Atqui contra hanc audaciam PTOLEMÆVS se munit, affirmans se sepius unam & eandem rem, Fixarum scilicet elongationem a Luna, Lunæ a Sole, & sic Fixarum a Sole & ab æquinoctio, inquisivisse distantiam, inventamque esse perpetuo eandem. Igitur etsi unam solam prodit observationem, demonstrandæ methodi causa: tamen credi potest plures observationes respexisse, tam oriente quam occidente Sole vel Luna, & denique id secutus esse, quod vidit inter multas operationes, diversa loca prodentes, intermedium.

Pro Fixarum  
longitudini-  
bus Ptole-  
maicis.

Etsi vero hæc disputatio de 30 minutis nihil attinere videtur motum Martis medium, siquidem his 14 vicibus Mars a Fixis observatus, ad illas referri possit, neglecto puncto æquinoctii, incertæ distantiae: qua methodo ego superius cap. XVII. inquisivi aphelii locum ad PTOLEMÆI tempora: tamen adhuc eo nomine tenemur, quod Martis loca visa ad oppositum apparentis loci Solis reducenda sunt. quod opus nunquam recte procedit, nisi remotio cum Martis tum Solis a communi puncto æquinoctii, præsciatur; quia non aliter nisi per hæc quasi elementa, discitur justæ elongationis Martis a Sole arcus.

Quatenus in-  
certitudo lo-  
corum Fixa-  
rum in zodia-  
co attineat ob-  
servationes  
Martis.

Quod si ad momentum, quo vera putatur fuisse siderum oppositio, Planeta videatur ultra vera Solis loca triginta minutis: Planeta igitur involutus est inæqualitate secunda, nondum idoneus ad inquirendam primam inæqualitatem. At in apogæo hæc triginta minuta prosthaphæreseos orbis, occupant magnum arcum eccentrici, cui major adhuc portio de tempore seu motu medio respondet. In perigæo fit contrarium. Occupat enim ista prosthaphæresis parvum arcum eccentrici, cui minor adhuc portio de motu medio competit. Qui ergo dicit, Martem his quatuor vicibus visum esse 30 scrupulis in zodiaco ulterius, idem dicit, Martis motum medium ab æquinoctii puncto fuisse, in apogæo multis, in perigæo paucis scrupulis, anteriorem. Ac cum minor sit arcus eccentrici arcu hoc, vitiosæ visionis, qui fuit 30 minutorum; non igitur Mars in eccentrico eousque ne sub Fixis quidem pervenerat, quousque pervenisse sub illis videbatur: quantitate illa, qua differt arcus eccentrici ab hoc arcu visionis 30 minutorum. Qui arcus cum magnus sit in aphelio, & parum differat ab arcu visionis 30 minutorum, contra in perigæo:

Ee 2

deni-



denique igitur sequetur, in aphelio parum, in perihelio plus, esse Martis motui medio a Fixis adimendum, si recipiamus, Fixas 36 minutis promotiores esse in zodiaco. Ita non tantum motus medius fit minor (etsi multo minori quantitate, quam sunt hæc 30 scrupula, visionis vitium) sed etiam ipsa trium acronychiarum, quibus PTOLEMÆVS est usus, luxatur dispositio; unde aliud aphelium, aliamque eccentricitatem prodire necesse est. Etsi hoc posterius nobis nihil facesset negotii. Contemnemus enim, etiamsi majus aliquid, vel sine suspitione erroris Fixarum, insinuarent observationes: cum certum sit, non ferre illas tantam subtilitatem, quantam ferunt BRAHEANÆ. Itaque usurpabimus formam æquationum, ex observatis Braheanis inventam: quasi maneant omnibus sæculis eadem.

TRIA IGITUR bivæ cum nobis occurrerint, de Solis eccentricitate, de loco apogæi Solis, de loco Fixarum & Martis in Zodiaco: octo existent constitutiones motus medi, & aphelii, ad illa observationum momenta, etiamsi neglecto zodiaco, tantum a Fixis computemus.

### Prima inquisitio retineat omnia Ptolemaica circa Solem & Fixas.

Observationū  
Ptolemaicarū  
reductio ad  
Solis apparen-  
tiam oppositio-  
nem.

Cum igitur loca motus Solis medii fuerint 21.0. 28. 50. 2. 34. II. & Solis apogæum 5. 30. II; apparentia Solis loca fuerunt 21. 40. 2. 13. X. 2. 41. II. ultra oppositum omnia tria. Præcedit igitur vera oppositio. Et cum diurnus in 21. II (hodie ☿) sit circiter 23 minutorum, Solis 61. summa 1. 24: illa igitur 41 minuta requirent horas VII, quando Mars visus fuit in 21. 8. II, oppositus loco Solis apparenti. Sic in 29. 0. (hodie ♀) diurnus Martis solet esse 24. diurnus Solis 59. summa 1. 23. Ergo 2. 23. differentia postulat dies I horas XVI. M. XXI. quando Mars visus est in 29. 31. 0. Denique in 3. II (hodie ☿) diurnus Martis est 23. Solis 57. summa 1. 20. quibus indicatur 7 minutis deberi horas II M. VI quando Mars visus in 2. 36. 2.

Tempora igitur correctæ ista

	Loca
Adriani XV. Tybi xxvi. Hora V. M. 0.	21. 8. II
Adriani XIX. Pharmuthi IV. Hora XV. M. XXXIX.	29. 31. 0
Antonini II. Epiphi XII. Hora I. M. LVI.	2. 36. 2
In intervalla { IV. dies LXVIII. Horæ X. M. XXXIX.	68. 23.
Anni Ægypti { IV. dies XCVII. Horæ VII. M. XVI.	93. 5.

Respondet autem intervallo primo, motus medius a Fixis ultra integras periodos gr. 80. 57. 14, secundo gr. 96. 16. 24. Illic vero apparens motus Martis fuit ultra integras periodos gr. 68. 21. 20, ablata præcessionis temporis intermedii, quanta fuit illo sæculo. Hic vero fuit 93. 2. 20.

Jam igitur adhibeatur hypothesis hætenus investigata & constituta ex recentissimis observationibus, & quærat, quo loco anomalix, respondeant mediis motibus tantis, apparentes in eccétrico tanti, quantos jam dixi. Periclitatis aliquot casibus, deprehenditur: Si tempore ultimo ponatur



ponatur aphelium Martis in  $0.41.8$ , & reliquis temporibus ob præcessionem æquinoctiorum paulo antè: primo vero tempore anomalia media  $46.37$ , secundo  $34.21$ , tertio  $13.0.37\frac{1}{2}$ ; & sic longitudo ab æquinoctio tempore medio  $5.4.59.20$ : tunc stellam Martis referri per hypothesin æquationum modernam primo in  $21.7.11$ , secundo in  $29.8$ , tertio in  $2.37\frac{1}{2}$ , fortuita præcisione. Non sunt enim fundamenta talia, ex quibus tanta præcisio sperari possit. Quod si PTOLEMÆVS plures sui temporis oppositiones annotasset, procul dubio maiorem experiremur difficultatem. Cum tribus enim Solis facile transigitur. Compara hoc aphelium cum capite xvii.

### Secundo, manente æquatione & apogæo Solis Ptolemaico, Fixis addantur 30 minuta.

Paulo quid aliud prodibit. Nam quia Mars dimidio gradu ultra oppositum Solis est, sequetur igitur correctæ oppositio. Aggregata diurnorum fuerunt  $1.24.1.23.1.24\frac{1}{2}$ . Igitur pro 30 minutis residuis, quam proxime eadem prodeunt tempora, ter addenda, horæ sc. viii. minuta xl. circiter: quibus respondet minuta  $8\frac{1}{2}$  de motu Martis apparenti, auferenda de illis 30 minutis. Residua  $21\frac{1}{2}$  minuta addentur ad loca Planetæ, ut sit in  $21.29\frac{1}{2}$ ,  $29.51\frac{1}{2}$ ,  $2.57\frac{1}{2}$ . Manebunt intervalla cum temporis, tum locorum Zodiaci, quam proxime eadem. Quare eadem etiam erit distributio anomalie mediæ inter has observationes, quæ jam modo fuit inventa. Tantummodo aphelium transponetur totidem minutis, ut sit ultimo in  $1.2\frac{1}{2}$ . Inter Fixas igitur  $8\frac{1}{2}$  minutis retrahendum. Et motus medius ab æquinoctio auctior erit priori  $21\frac{1}{2}$  minutis, sed H. viii M. xl. posterius. Competunt autem horis his minuta  $11.24$ . motus medii. Igitur eodem tempore supposito, motus medius ab æquinoctio tantummodo 10 minutis erit auctior quam prius. Sed loca Fixarum 30 minutis remotiora sunt ab æquinoctio. Ergo motus medius Martis a Fixis 20 minutis processit minus quam antea.

### Tertio, apogæo Solis transposito per 11 vel 12 gradus, manente Fixarum longitudine.

Tunc primo tempore Sol erit per 20 minuta loco priori: medio tempore nihil fere mutabitur: ultimo per 21 minuta erit loco posteriori ob Solis æquationes alias. Ergo prima oppositio sequetur horis iv. & Mars erit totidem minutis loco anteriori, ultima prius incidit horis  $iv\frac{1}{2}$ , cum Mars totidem minutis loco posteriori.

			Loca.
Ecce. Tybi	xxvi.	H. ix. M. o.	21. 4. II
Pharmuthi	vi.	H. xv. M. xxxix.	20. 31. 8
Epiphi	xii.	H. iii. M. xxxvii.	2. 40. 7
Intervalla	{	dies lxviii. H. vi. M. xxxix.	68. 27.
Ægyptii		dies xcvi. H. xii. M. o.	93. 9.
Ee 3			Primum



Primum temporis intervallum factum est minus, itaque & motus medius illi per  $5.15$ . minor respondet, ut sit grad.  $80.53$ . Secundum temporis intervallum rursum effectum est minus, quare & motus medius illi respondet minor per  $5.40$ . scilicet  $96.10.48$ . Quia igitur utrique anomalie mediae minori respondet major motus apparens quam prius, & supposita eadem anomalia utrinque, motus apparens major est, circiter 9 minuta; apparet igitur descendendum ab aphelio. Attamen primum intervallum non mutatur nisi magno descensu facto, secundum autem descensu per 36 minuta facto. Itaque si indulgeremus inquisitioni, & non propositam haberemus hypothesin modernam, gigneretur omnino nobis alia hypothesis, aliaque eccentricitas. Et vicissim, si certissima essent hæ tres observationes PTOLEMÆI, argumentum inde nasceretur, apogæum Solis ab ipso recte constitutum.

Ademptis autem xxxvi minutis ab aphelio Martis, ut sit ultimo tempore in  $0.3.0$ . & sic accommodato motu ejus medio, ut sit anomalia temporis medii  $34.58\frac{1}{2}$ ; longitudo ab æquinoctio  $5.5.0$ : prodit observatio:

Prima	$21.7.11$	} debuit	$\left\{ \begin{array}{l} 21.4.11 \\ 29.31.0 \\ 2.40.8 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 3+ \\ 3- \\ 3- \end{array} \right\}$	} differentia
Secunda	$29.28.0$				
Tertia	$2.37.8$				

Rursum satis accurata propinquitate. Nec enim sperare possumus, tam certas fuisse observationes. Igitur si recte habeat Solis apogæum siue secus, certus est medius ab æquinoctio intra  $1\frac{1}{2}$  scrupula.

Quarto, eadem mutabuntur in casus secundi computationis locis, & constituenda longitudine media.

Quinto, manente apogæo Solis & longitudine Fixarum Ptolemaica, usurpatur eccentricitas Solis hodierna.

Manentibus igitur primo & ultimo loco Solis quam proxime, mutabitur apparens locus Solis, mediae observationis, minutis 20. Nam illic cadunt circa apsidas Solis, ubi æquatio parva est; hic circa longitudinem mediam, ubi æquatio ab eccentricitate causata, est maxima. Ac cum adjectoria sit in æquatio: ereptis 20 minutis ab æquatione, retroagetur Sol totidem minutis: eritque non in  $29.31$ , sed in  $29.11$ . Sequitur igitur correctæ & verissimæ oppositio horis iv. Tunc Planeta erit in  $29.27.0$ . Intervallum temporis prius, ejusque motus medius augetur, minuitur motus apparens: Posterius temporis intervallum minuitur, augeturque apparens motus. Rursum igitur hæc adhibita correctio, evidentius quam prior, vocat nos ad mutationem hypotheseos; nisi optimo consilio in verba & numeros hypotheseos hujus sæculi jurassemus. Nam ut circa apogæum majori tempore minus promoveatur Planeta, circa perigæum



rigēum in minori tempore plus; fieri aliter non potest quam auctione eccentricitatis. Quod si retinerentur omnia, ut casu primo; prodiret quidem primo & ultimo tempore rursum quod tunc, sc.  $21.7.11.$  &  $2.37\frac{1}{2}.8.$  at loco medio, prodiret  $29.36\frac{1}{2}.8.$  cum debuisset  $29.27.8.$  differentia  $9\frac{1}{2}$ . Vt hæc obliteretur, manere debet aphelium fere, sed motus medius debet omittere minuta  $3\frac{1}{2}$ . tunc prodibit

Primo	$21.4.11.$	Debit	$21.8.11.$	Differentia	$3$
Secundo	$29.3\frac{1}{2}.8.$		$29.31.8.$		$+2\frac{1}{2}$
Tertio	$2.3\frac{1}{2}.8.$		$2.36.8.$		$+2\frac{1}{2}$

Sexto, eadem continget mutatio casus secundi,

si eccentricitatem Solis & longitudinem

Fixarum simul mutaverimus.

Septimo, si autem & eccentricitatem Solis & a-

pogæum simul mutemus, conjunctis cas-

bus tertio & quinto, erunt fun-

damenta ista.

				Loca
Tybi	xxvi.	H. ix.	M. o.	$21.4.11.$
Epiphi	iv.	H. xix.	M. xxxix.	$29.27.11.$
Pharmuthi	xii.	H. iii.	M. xxxvii.	$2.40.8.$
Intervalla	D. lxxviii.	H. x.	M. xxxix.	$68.23.$
	D. xcvi.	H. viii.	M. o.	$93.13.$

Manet igitur intervallum primum, ut casu primo; mutatur ultimum permultum. Et quia minori tempore plus itineris peractum; descendendum igitur versus perigæum profundius. Horis quidem viii de motu medio respondent  $10.30.$  quibus adde excessum itineris B. Ita colliguntur  $18\frac{1}{2}$ . quæ conficiemus, si aphelium per  $1.12.$  retro egerimus, ut sit ultimo tempore in  $29.29.8.$  & anomalia media  $531.45$ . Motus igitur medius  $11.4.8.$  qui primo casu fuit  $11.18\frac{1}{2}.8.$  Hinc computamus:

Primo	$21.3\frac{1}{2}.11.$	Debit	$21.4.11.$
Secundo	$29.26\frac{1}{2}.8.$		$29.29.8.$
Tertio	$2.41.8.$		$2.40.8.$

Denique omnibus tribus, quæ ex Ptolemæo sum-

pseramus mutatis, componetur effectus ex

casibus septimo & secundo.

Apparet igitur epocham motus medii ab æquinoctio & Fixis non mutari multum, neque eccentricitate Solis, neque apogæo, neque utroque simul mutato: sed tunc tantum, quando Fixarum loca mutantur. Nam casus tertius addit  $1.30.$  quintus aufert  $3.30.$  septimus aufert  $4.30.$  Solum secundus casus aufert motu medio ab æquinoctio minuta  $10.$  a Fixis  $20.$



CAP.  
LXIX.

Quomodo cō-  
trariis errori-  
bus duobus se  
mutuo tollen-  
tibus maneat  
elongatio Fi-  
xarum Ptole-  
maica a prin-  
cipio Arctis.

HINC igitur duplex constituitur epochæ motus ad PTOLEMÆI tempora.

Quid si vero ex casu secundo & quinto comminiscamur aliquid idoneum, quo simpliciter tueamur longitudinē Fixarum PTOLEMAICAM, neque nobis sit opus, duplicem suspicari hanc epocham motus medii Martis? Nam PTOLEMÆVS diserte affirmat, se in illa sua observatione distantiam Lunæ a Sole invenisse  $92^{\circ}$  &  $8'$  minuta, quantam etiam computaverit ex sua hypothese motuum Lunæ. Vera dixerit PTOLEMÆVS; satis dexter fuerit in observando; plane tantam deprehenderit hanc distantiam, in instrumento suo, quantam voluit ejus hypothesis motuum Lunæ, quæ circa quadraturas non fefellit. Hinc ego sic argumentor. Si Sol fuisset in  $3^{\circ} 5'$ , quorsum illum PTOLEMÆVS reposuit per suam eccentricitatem, non potuisset Luna videri ab illo abesse, justum & computatum ex hypothese modulum  $92^{\circ} 8'$ : eo quod Sol occidens, refracte ad visum pervenit, & altior justo (itaque 30 minutis plus in consequentia) esse apparet quam est. Quia vero a Luna ad Solem observatus est arcus  $92^{\circ} 8'$ , isque in rei veritate, ob refractionem, fuit  $92^{\circ} 38'$ : ergo Sol verissime non fuit in  $3^{\circ} 5'$  sed in  $2^{\circ} 33'$ . Id autem consentaneum est casui quinto; ubi diximus, adjectoriam æquationem maximam PTOLEMÆI (quæ competit in  $5'$ ) usurpatione eccentricitatis hodiernæ, fieri 20 scrupulis minorem, itaque Solem pro  $3^{\circ} 5'$  in  $2^{\circ} 43'$ . Itaq; posita refractionis universalitate per omnia loca & tempora, quo de in Opticis dictum, & stante hac observatione, argumentum nobis nascitur, diminutionis eccentricitatis Solis, quam putabatur a PTOLEMÆO.

Neque te moveat, quod refractionem dixi 30 minutorum, hanc vero diminutionem tantum 20 minutorum. Nam si bene perpendas, cum culminaverit  $30^{\circ}$ , occidit igitur tunc in Alexandria; & sic Sol in  $3^{\circ}$ , habuit duorum graduum, fortassis & plurium altitudinem; minorem igitur refractionem 30 minutis; nec omnis refractione simpliciter in longum porrigebatur. Itaque quam proxime pares quantitate fuerunt hæ duæ causæ, se mutuo conficientes.

Et si verbo dignam non putabit hanc decem minutorum differentiam, si quis in abaco Fixarum PTOLEMAICO est versatus. Verbi gratia: inter cor Leonis & spicam Virginis PTOLEMÆVS prodit intervallum  $54^{\circ} 10'$ . quod est non majus  $53^{\circ} 59'$  in ipso cælo.

Sequamur igitur quorsum nos vota rationesque ducunt, & sit, ut in casu primo, anno 11 Antonini, die 11 Epiphæ, hora Alexandriæ in Ægypto motus medius Martis ab æquinoctio 11. 18. 30. 7. Tempus congruit anno Christi vulgari cxxx D. xxvii Maji. Differentia meridianorum inter Huennam & Alexandriam est horarum 11 fere, ex recentissimis tabulis Geographicis. Huennæ igitur anno Christi cxxxix die xxvi Maji H. vii fuit medius motus  $8^{\circ} 11' 18.30''$ . Sed eo anno cor Leonis habuit longitudinem  $2^{\circ} 30' 0''$ , hoc est,  $4^{\circ} 2' 30.0''$ . Ergo Martis motus medius absuit a corde Leonis  $4^{\circ} 8' 48.30''$ . Sed anno mdxcix die xxvi Maji hora vi fuit motus medius Martis  $0^{\circ} 0' 47.30''$  ab æquinoctio, cor

Numeros Ptolemaei in locis Fixarum non esse scrupulosos.

Constitutio motus medii.

Epocha motus medii Ptolemaei seculo.



gio, cor vero Leonis ab eodem abfuit, demonstrante BRAHEO  $4^{\circ}.24'.15''$ .  
 $45''$ . Ergo Mars abfuit a corde  $7^{\circ}.6'.31''.45''$ .

CAP.  
LXIX.

Anno	CXXXIX	D. XXVII Maji	Hora VI	4-- 8. 48. 30
	MDXCIX	D. XXVII Maji	H. VI	7-- 6. 31. 45
Intervallum	MCCCCIX	Juliani	} Prutenicæ dant	2. 27. 43. 15
	MCCCCXI	Ægyptii		2. 28. 5. 56
Differentia				22. 41

Annis singulis auferendum est unum fere secundum. Igitur in meridie  
 1 Januarii anni primi CHRISTI Huennæ, a corde Leonis elongatur  
 motu medio per  $5^{\circ}.8'.52''.45''$  a corde Leonis.

Et hæc de motu medio Martis a Fixis.

MOTVS aphelii paulo alius prodibit, quam supra capite XVII. Nam  
 quia anno Christi CXXXIX D. XXVII Maji fuit in  $0^{\circ}.41'$  cor vero Leo-  
 nis in  $2^{\circ}.30'$ : antecessit igitur illud  $gr: 1^{\circ}.49'$ . hodie vero anno MDXCIX  
 D. XXVII Maji in  $28^{\circ}.58'.50'$ . quando cor Leonis in  $24^{\circ}.15'.45''$ .

Sequitur ergo aphelium hodie  $4^{\circ}.43''.5''$   
 Præcedebat vero Ptolemæo  $1^{\circ}.49'.0''$

Intervallo annorum MCCCCIX Julian.  $6^{\circ}.32'.5''$  progressus; Et sit an-  
 nus paulo major 16 secundis. Radix CHRISTI igitur ad 1 Januarii me-  
 ridiem habet aphelium hoc ante cor  $2^{\circ}.27'$  gradibus.

### De motu medio Solis a Fixis, obiter in futuros usus.

Cum anno Christi CXXXIX D. IX Pharmuthi, hoc est XXI Fe-  
 bruarii, occidente Sole hora V M. XXX. Huennæ H. III M. XXX fue-  
 rit apparens Solis  $3^{\circ}.3'$  computatus; medius igitur  $0^{\circ}.43'$ . Inventæ  
 vero fuit longitudo Cordis  $2^{\circ}.30'$ . Solis igitur medius præcedebat  
 cor Leonis  $5^{\circ}.1'.47''.0''$ . Sed anno MDXCIX D. XXIII Februarii H. III  
 M. XXX. Huennæ fuit medius Solis  $12^{\circ}.47'.41''$ . cor Leonis  $24^{\circ}.15'.30''$ .  
 Solis igitur medius præcedebat cor  $5^{\circ}.11'.27''.49''$ .

Annis MCCCCIX Ægyptiis, defunt  $9^{\circ}.40'.49''$ .

Colligimus in tot annis per  $17^{\circ}.42''$ , minus quam ex Prutenicis, e-  
 ritque epocha in radice CHRISTI I. Januarii in meridie  $5^{\circ}.7'.16''.8''$ .  
 a corde Leonis.

Similiter progressus apogæi Solis invenitur  $8^{\circ}.23'$  & in radice CHRI-  
 STI  $1^{\circ}.27'.48''.0''$ . ante cor Leonis.

### C A P V T LXX.

Duarum reliquarum PTOLEMÆI observatio-  
 num consideratio, pro exploranda latitudine  
 & orbium proportionem, tempore  
 PTOLEMÆI.

Ec 5

VERVM



CAP.  
LXX.

VERVM est quod non semel monui, PTOLEMAEVM longe plures adhibuisse observationes, quam quæ relatæ sunt in ipsius Opus. Ecce enim ad tradendam doctrinam investigandæ proportionis orbium, utitur observatione unica, eaque intra triduum vicina ipsi oppositioni. Dictum autem est cap. LIII, observationes tam vicinas, immane quippiam peccare, si vel unum scrupulum errent. Sequamur tamen ipsius vestigia, & hypothesi jam constituta, casusque primi fundamentis inædificata, computemus & hunc quartum locum.

Epiphi	xii	hora viii	---Anomalia	130. 37. 30.
	xv	hora ix		
dies	iii	horæ i	Motus medius	i. 35. 39.
Coæquata	123.	43. 34.	Anomalia	132. 13. 9.
Aphelium	120.	41. 0.		

Locus eccentrici 14. 24. 34. 8. Distantia 143660.

Locus Solis verus die xii. fuit 2. 36. 11. Adde motum tridui, & horæ circa apogæum, ex hodierna experientia 2. 53. 40. ut sit 5. 29. 40. 11, & usurpetur hodierna apogæa distantia 101800. Differunt igitur oppositus Solis & eccentricus Martis per i. 5. 6. Qui arcus apparet esse 3. 43. 14. ut sit Mars visus in i. 46. 36. 8.

Sin autem utamur eccentricitate Solis PTOLEMAICA: motus Solis tridui erit i minuto minor, & Sol in 5 grad. 28 minut. 40 sec. Itaque differentia 1 grad. 4 minut. 6 secund. Quæ apparebit (per distantiam Solis & Terræ 102100 PTOLEMAICAM) 3 gra. 45 min. 45 sec. Igitur Planeta cadet in 1 grad. 43 minut. 8. Dixit autem PTOLEMAEVS, visum esse in i. 36. 8. Plus igitur iusto colligimus per 7. vel 10. At pars minima instrumenti PTOLEMAICI, quam semper in errore ponere cogitur, valet 10.

Et nota, si in loco eccentrico erravimus 11 scrupulis, jam vii scrupulis errabimus in viso loco. Referatur enim Mars ratione eccentrici in 4. 22. 8: jam videbitur in i. 36. 8.

Supra die xii epiphi abundaverat etiam 1 1/2 scrupulis. Igitur hæc consentiunt.

Per antiquiorem  
observationem exa-  
men propor-  
tionis orbium.

Et quia in tanta oppositionis propinquitate nihil notabile efficit diversa eccentricitas: age consulamus etiam observationem antiquiorem. Inter mane xviii Januarii anni ante Christum cclxxii currentis, & meridiem i Januarii anno i Christi, anni sunt Ægyptii cclxxii dies li & horæ aliquot. Cum enim ALEXANDRIÆ Sol in 25 grad. 8 oriatur, hora vii: observatio Martis matutini facta fuerit una hora ante, nimirum aurora surgente; hora igitur sexta, quæ est HVENNÆ hora quarta; a qua ad meridiem sunt horæ octo. Per hoc intervallum temporis, ex fundamentis superioribus, invenitur medius motus Solis, superasse cor Leonis 5. 25 gr. 32 min. 50 sec. cum anomalia



malia  $23^{\circ}4'.54''.34''$ . æquationem habens ex PTOLEMÆO  $2^{\circ}0'$  minut.  $30$  secund. ex BRAHEO  $1^{\circ}42'.54''$ . adjectitiam: distantia Solis a Terra illic  $98790$ . hic  $98976$ . Medius vero motus Martis tunc superavit cor Leonis  $2^{\circ}6'.7''.12''$ . Cum autem aphelium  $3^{\circ}48'.20''$  gradibus sit ante Cor, erit anomalia Martis  $69^{\circ}47'.32''$ . coæquata  $60^{\circ}15'.27''$ . distantia  $158320$ .

Hinc gemina via perveniemus ad finem calculi. Primo per eccentricitatem & æquationem PTOLEMAICAM. Tunc longitudo Solis a corde Leonis est  $5$  sign.  $27$  grad.  $33$  minut.  $20$  secund. differens a longitudine Martis eccentrica  $1^{\circ}26'.35''.7''$  per  $4^{\circ}0'.58''.13''$ . qua distantia arcuali, & distantis Terræ & Martis a Sole, ostenditur apprens elongatio a Sole  $82^{\circ}43'.46''$ . igitur & apprens elongatio Martis a corde Leonis  $3^{\circ}4'.49''.34''$ .

At secundo per BRAHEANAM eccentricitatem & æquationes, si eadem & tunc fuisse ponantur, Solis locus apprens per  $17^{\circ}36''$ . erit anterior, seu  $5^{\circ}27'.15''.44''$ . quare & angulus commutationis est  $4^{\circ}0'.40''.37''$ . per quem & distantiam Solis a Terra nostram, quasi & tunc eadem fuerit, ostenditur apprens elongatio Martis a corde Leonis  $3^{\circ}4'.51''.28''$ . Differentia inter utrumque calculum perexigua & nullius momenti. An igitur

### Mars videbatur quasi oppositus seu ad- optatus Boreali fronti Scorpii?

ut sonat observationis descriptum? Videamus. PTOLEMÆO est cor Leonis in  $2^{\circ}30'$  Borealis Clara frontis Scorpii in  $6^{\circ}20'$ , elongata per  $3^{\circ}3'.50''$ . BRAHEO cor Leonis in  $24^{\circ}17'$ . Frons Scorpii in  $27^{\circ}36'$ . Elongatio  $3^{\circ}3'.20''$ . Elongatio vero Martis jam est computata  $3^{\circ}4'.51''.28''$ . Differentia est sesquigradus.

PTOLEMÆVS huic observationi consilium, quod ex iis, quibus inniti posset, antiquissima esset, constituit procul dubio proportionem illam orbium, quam adhuc invenimus in ejus numeris, & quantam requirere videbatur hæc observatio. Nam in motu medio ad hoc tempus computato non ultra  $20$  scrupula a me dissidet. Residuum igitur est ex proportionem orbium. Nam quod simulat se hanc proportionem investigare, per observationem, triduo distantem ab oppositione; fecit, ut videretur diversa diversis evincere observatis. Quia igitur hæc antiqua, reservanda fuit inquirendis motibus mediis: illam igitur inquirendæ proportioni orbium substituit, jam pridem per hanc inventæ. Nam absurde tentari proportionem orbium, per observationem tam vicinam oppositioni, quam fuit illa, qua PTOLEMÆVS se hanc proportionem demonstrasse simulat, id jam est dictum.

Prolemæum,  
quod simulat  
se per aliam  
probat, per  
hanc demon-  
strasse vident;  
erroneam pro-  
portionem or-  
bium per erro-  
neam observa-  
tionem.

Ne quis



CAP.  
LXX.

Ne quis igitur miretur, nos differre sesquigradu ab observatione, quam ex antiquitate PTOLEMÆVS arcessivit: quin potius inspiciat ejus proportionem orbium, valde diversam ab ea, quam hodiernæ probant observationes; & perpendat, ut ille hanc observationem tueretur, ita vitiasse suorum orbium proportionem.

Ptolemaum  
non recte per-  
cepisse verba  
observationi  
adscripta,

Quod ipsam observationem attinet, cujus hæc verba sunt: ἐδὲ ὁ Ἰ  
Αἰῶς ἐδὲ καὶ ἀποστελλέναι τὸ βορέω μετώπῳ ἔ  
Χροπία existimo, errorem esse commissum a PTOLEMÆO, qui primam Scorpii intellexit, cum Observator quintam innueret. Id ex ipsis verbis probatur. Nam frons Scorpii sex stellas claras habet. Ex his insignes tres, tertiæ vel potius secundæ magnitudinis: reliquæ tres quartæ, vel potius, me æstimatore, tertiæ sunt magnitudinis, quarum una altior est tribus claris, & Septentrionalior. Jam si observator Claram frontis, quam BRAHEVS recte secundæ magnitudinis pronunciat, quamque PTOLEMÆVS subintellexit, Borealem frontem nuncupavit, nunquid ambigue locutus est, dum pro CLARISSIMA BOREALIVM, simpliciter Borealem dixit, quæ Borealissima non fuit? Multo igitur tutius EGO Borealissimam, quæ quinta numero est, ab observatore dictam subsumpsero.

Deinde consentit mea computata longitudo Martis cum hac, non cum Clara frontis; & hoc, manente hypothesi, quam hodiernæ genuerunt observationes Braheanæ. Nam BRAHEVS illam Borealissimam reponit in 29 grad.  $3\frac{1}{2}$  minut.  $\omega$ . Aufer cor Leonis in 24 gr. 17 minut.  $\alpha$ . Restabit illi elongatio a corde 94 grad. 46  $\frac{1}{2}$  minut. Noster calculus vero Martem refert in elongationem a corde Leonis 94 grad. 49  $\frac{1}{2}$  minut. vel 94 grad. 51  $\frac{1}{2}$  minut. Differentiā  $\frac{3}{2}$  vel  $\frac{1}{2}$  minutorum, non major.

An Mars Fixæ  
cooperire per  
latitudinem  
potuerit?

Non diffiteor negotium mihi exhibitum esse a latitudine, dum expendo verba, ἐδὲ καὶ ἀποστελλέναι, quasi diceret: *Videbatur ita prope accessisse, ut dua pro una quasi stella haberi possent, ut viderentur se mutuo tangere*. Et si Arabs vertit cooperuisse, quasi scripsisset Græcus ἡ ἀποστελλέναι. itaque in Opticis fol. 304. usus sum voce *superpositum*. Germani propriissime *drangesetzt*. Ex hoc ratiocinabor ita: si ve subtercurret centraliter, si ve oram ejus Boream Austrinamve raserit; non potuisse ab ipsa distare in latitudine, magna aliqua portione. Minus namque incertas esse latitudines quam longitudines; quia constantior & simplicior est earum ratio, ut hoc libro demonstratum est. Jam scimus Nodum retrocedere a Fixis, spacio anni Cynici, per 4 grad. 15 minut. ut probatum cap. XVII. PTOLEMÆO fuit existimatus limes Boreus antecedere  $3\frac{1}{2}$  gradus cor Leonis. Nobis per intermedios cccc annos unum gradum retrocesserit; ut tempore observationis fuerit  $2\frac{1}{2}$  grad. ante cor Leonis. Ergo Nodus  $87\frac{1}{2}$  gradibus post cor Leonis. Sed Mars per 56 grad. 35 minut. est post cor Leonis. Ergo abest 31 gradibus a Nodo, inclinationem faciens  $57\frac{1}{2}$  minut. quæ per parallaxin orbis efficitur i.  $\frac{7}{2}$ . iusta latitudo.

Jam



Jam vero constat ex BRAHEO, latitudinem Claræ frontis esse i. 5, Borealissimæ vero frontis i. 42. Itaque latitudo videbatur me convincere, de Clara frontis, ut crederem, hanc a Marte rectam fuisse, non illam.

CAP.  
LXX.

Sed fortuita est ista conspiratio numerorum. Nam in latitudine Borealissimæ frontis consentiunt BRAHEVS & PTOLEMÆVS, eam pronunciantes, ille i. 46, hic i. 42. In Splendida latitudine differunt. PTOLEMÆVS habet i. 26, BRAHEVS i. 5. Sed illa numerorum æqualitas est de errore; hæc vero differentia consensus potius est. Stellarum enim in  $\alpha \beta \gamma$  Borealiū latitudines hodie sunt minores quam olim circiter 16. 26 scrupula; Australium majores per tantundem; quippe ecliptica transposita, & declinationibus graduum eclipticæ tantundem mutatis, ut BRAHEVS demonstravit, & nos cap. LXVIII. diximus. Itaque si verum est, ut est verissimum, hodie latitudinem Claræ in fronte Scorpīi esse i. 5: igitur tempore PTOLEMÆI & HIPPARCHI fuit, non minor i. 26, potius major. Cum igitur Mars minorem obtinuerit latitudinem Borealem, quam utravis dictarum stellarum, & sub utraque transiverit (certum enim est, si in Nodo vel integro gradu abundemus, non ultra tria scrupula latitudinem in calculo vitiatam esse. Et jam supra cap. LXIV. ostensum est, incertissimum esse, an olim Marti quoque Borea latitudo in signis Australibus major fuerit): Frustrataque in voce *αγστερην* fui argutus. nec aliter illa explicanda est, quam de appositione stellarum in eandem longitudinem; quo nomine illa, quam ego dico, nihil impediēte latitudine majore, æque esse potuit ac ista Clara.

Vide num possit hic esse sensus, quod cum in Boreali parte frontis sint tres stellæ in forma trianguli, Mars spectatus sit in medio earum, & sic *appositus fuerit Boreali fronti* Scorpīi; factus nimirum fuerit una ex numero earum, quæ sunt in Boreali parte frontis Scorpīi.

Observationis  
verbe popula-  
rem habere  
sensum.

Ad hanc enim interpretationem facit & hoc, quod non dixit *Observator Boreali frontis* sed *Boreali fronti*, quod non sonat de una singulari stella sed de parte constellationis integræ.

Nil igitur juvant nos hæ duæ antiquæ observationes, ad æstimandam vel latitudinem vel orbium proportionem illius temporis.

ITAQUE CUM nihil nos impediāt observationes contrariæ, confirmet vero nos summa rei verisimilitudo: concludamus, eandem esse

& hodie proportionem orbium, quæ fuit olim, latitudines vero maximas nonnihil hodie  
esse immutatas.







